

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 783 975**

51 Int. Cl.:

G10L 19/022 (2013.01)

G10L 19/008 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.03.2017 PCT/US2017/023035**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.09.2017 WO17161315**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2017 E 17715567 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 3430623**

54 Título: **Codificación multicanal**

30 Prioridad:

18.03.2016 US 201662310635 P
16.03.2017 US 201715461312

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.09.2020

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

CHEBIYYAM, VENKATA SUBRAHMANYAM
CHANDRA SEKHAR y
ATTI, VENKATRAMAN S.

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 783 975 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Codificación multicanal

5 **I. Reivindicación de prioridad**

[0001] La presente solicitud reivindica el beneficio de la prioridad de la solicitud provisional de la Patente estadounidense n.º 62/310,635 en copropiedad, presentada el 18 de marzo de 2016, titulada "MULTI CHANNEL CODING [CODIFICACIÓN MULTICANAL]", y la solicitud no provisional de la patente estadounidense n.º 15/461,312, presentada el 16 de marzo de 2017, titulada "MULTI CHANNEL CODING [CODIFICACIÓN MULTICANAL]".

10 **II. Campo**

[0002] La presente divulgación se refiere en general a la codificación de audio.

15 **III. Descripción de la técnica relacionada**

[0003] Un dispositivo informático puede incluir múltiples micrófonos para recibir señales de audio. En un sistema de codificación-descodificación multicanal, un codificador (por ejemplo, un codificador, un descodificador o ambos) puede configurarse para funcionar en uno o más dominios, tal como un dominio de transformada, un dominio del tiempo, un dominio híbrido u otro dominio, como ejemplos ilustrativos y no limitantes. En la codificación estéreo, las señales de audio de los micrófonos pueden codificarse para generar una señal del canal del medio [mid] y una o más señales del canal lateral [side]. Por ejemplo, cuando se codifica una señal estéreo (2 canales), se puede estimar un conjunto de parámetros espaciales en una o más bandas en un dominio de transformada, tal como un dominio de transformada discreta de Fourier (DFT). De forma adicional o alternativa, se puede estimar otro conjunto de parámetros espaciales en el dominio del tiempo para una o más subtramas. Se puede realizar otra codificación de forma de onda en el dominio de transformada o en el dominio del tiempo. La señal del canal del medio puede corresponder a una suma de la primera señal de audio y la segunda señal de audio. Además, en la descodificación estéreo, la señal del canal del medio y una o más señales del canal lateral pueden descodificarse para generar múltiples señales de salida.

[0004] En sistemas de codificación-descodificación multicanal, se puede realizar una transformada de DFT en señales de audio para convertir las señales de audio en el dominio del tiempo al dominio de transformada. La transformada de DFT puede realizarse en una porción de una señal de audio usando una ventana (por ejemplo, una ventana de análisis). En el documento EP 2 980 791 A1 se divulga un enfoque ejemplar para codificar señales de audio usando una pluralidad de ventanas de análisis superpuestas y descodificar usando una pluralidad de ventanas de síntesis superpuestas. La ventana puede incluir una porción de anticipación que introduce un poco de retardo en el proceso de codificación (por ejemplo, codificación y descodificación). Los retardos introducidos en base a las porciones de anticipación del proceso de codificación y el proceso de descodificación contribuyen a una cantidad total de retardo del sistema de codificación-descodificación multicanal para codificar y descodificar una señal de audio.

40 **IV. Sumario**

[0005] En un aspecto particular, un procedimiento incluye recibir parámetros estéreo codificados, mediante un codificador, los parámetros estéreo que se codifican usando una pluralidad de ventanas que tienen una primera longitud de porciones superpuestas entre la pluralidad de ventanas. El procedimiento incluye además generar, en base a una operación de mezcla ascendente [upmix] usando los parámetros estéreo, al menos dos señales de audio. Las al menos dos señales de audio se generan en base a una segunda pluralidad de ventanas usadas en la operación de mezcla ascendente. La segunda pluralidad de ventanas tiene una segunda longitud de porciones superpuestas entre la segunda pluralidad de ventanas. La segunda longitud es diferente de la primera longitud.

[0006] En otro aspecto particular, un aparato incluye medios para recibir parámetros estéreo codificados, mediante un codificador, los parámetros estéreo que se codifican usando una pluralidad de ventanas que tienen una primera longitud de porciones superpuestas entre la pluralidad de ventanas. El aparato también incluye medios para realizar una operación de mezcla ascendente usando los parámetros estéreo para generar al menos dos señales de audio. Las al menos dos señales de audio se generan en base a una segunda pluralidad de ventanas usadas en la operación de mezcla ascendente. La segunda pluralidad de ventanas tiene una segunda longitud de porciones superpuestas entre la segunda pluralidad de ventanas. La segunda longitud es diferente de la primera longitud.

[0007] En otro aspecto particular, un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por un procesador, hacen que el procesador realice operaciones que incluyen recibir parámetros estéreo codificados, mediante un codificador, los parámetros estéreo que se codifican usando una pluralidad de ventanas que tienen una primera longitud de porciones superpuestas entre la pluralidad de ventanas. Las operaciones también incluyen generar, en base a una operación de mezcla ascendente usando los parámetros estéreo, al menos dos señales de audio. Las al menos dos señales de audio se generan en base a una segunda pluralidad de ventanas usadas en la operación de mezcla ascendente. La segunda pluralidad de ventanas tiene una

segunda longitud de porciones superpuestas entre la segunda pluralidad de ventanas. La segunda longitud es diferente de la primera longitud.

5 [0008] Otros aspectos, ventajas y características de la presente divulgación resultarán evidentes después de revisar la solicitud, incluyendo las siguientes secciones: Breve descripción de los dibujos, Descripción detallada y Reivindicaciones.

V. Breve descripción de los dibujos

10 [0009]

La FIG. 1 un diagrama de bloques de un ejemplo ilustrativo particular de un sistema que incluye un codificador operativo para codificar múltiples señales de audio y un decodificador operativo para decodificar múltiples señales de audio;

15 la FIG. 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo del codificador de la FIG. 1;

la FIG. 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo del decodificador de la FIG. 1;

20 la FIG. 4 incluye un primer ejemplo ilustrativo de ventanas para codificar y decodificar realizadas por el sistema de la FIG. 1;

la FIG. 5 incluye un segundo ejemplo ilustrativo de ventanas para codificar y decodificar realizadas por el sistema de la FIG. 1;

25 la FIG. 6 incluye un tercer ejemplo ilustrativo de ventanas para codificar y decodificar realizadas por el sistema de la FIG. 1;

la FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de funcionamiento de un codificador;

30 la FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de funcionamiento de un codificador; y

la FIG. 9 es un diagrama de bloques de un ejemplo ilustrativo particular de un dispositivo que es operativo para codificar múltiples señales de audio.

35 VI. Descripción detallada

[0010] A continuación, se describen aspectos particulares de la presente divulgación en referencia a los dibujos. En la descripción, las características comunes se designan mediante números de referencia comunes. Como se usa en el presente documento, diversa terminología se usa con el propósito de describir implementaciones particulares solamente y no pretende ser limitante. Por ejemplo, las formas en singular "un", "una", "el" y "la" pretenden incluir también las formas en plural, a menos que el contexto lo indique claramente de otro modo. Puede entenderse, además, que los términos "comprende" y "que comprende" pueden usarse indistintamente con "incluir", "incluye" o "que incluye". Además, se entenderá que el término "en el que" se puede usar indistintamente con "dónde". Como se usa en el presente documento, un término ordinal (por ejemplo, "primero", "segundo", "tercero", etc.) usado para modificar un elemento, tal como una estructura, un componente, una operación, etc. no indica por sí mismo ninguna prioridad u orden del elemento con respecto a otro elemento, sino más bien meramente distingue el elemento de otro elemento que tenga un mismo nombre (excepto para el uso del término ordinal). Como se usa en el presente documento, el término "conjunto" se refiere a uno o más de un elemento particular, y el término "pluralidad" se refiere a múltiples (por ejemplo, dos o más) de un elemento particular.

[0011] En la presente divulgación, términos tales como "determinar", "calcular", "desplazar", "ajustar", etc. pueden usarse para describir cómo se realizan una o más operaciones. Cabe destacar que dichos términos no deben interpretarse como limitantes y se pueden utilizar otras técnicas para realizar operaciones similares. Además, como se menciona en el presente documento, "generar", "calcular", "usar", "seleccionar", "acceder" y "determinar" pueden usarse indistintamente. Por ejemplo, "generar", "calcular" o "determinar" un parámetro (o una señal) puede referirse a generar, calcular o determinar activamente el parámetro (o la señal) o puede referirse a usar, seleccionar o acceder al parámetro (o señal) que ya se ha generado, como puede ser mediante otro componente o dispositivo.

[0012] En la presente descripción, se divulgan sistemas y dispositivos operativos para codificar (por ejemplo, codificar, decodificar o ambos) múltiples señales de audio. En algunas implementaciones, la segmentación en ventanas del codificador/decodificador puede no coincidir para la codificación de la señal multicanal para reducir el retardo en la decodificación, como se describe más adelante en el presente documento.

[0013] Un dispositivo puede incluir un codificador configurado para codificar las múltiples señales de audio, un decodificador configurado para decodificar múltiples señales de audio, o ambos. Las múltiples señales de audio

pueden capturarse simultáneamente en el tiempo usando múltiples dispositivos de grabación, por ejemplo, múltiples micrófonos. En algunos ejemplos, las múltiples señales de audio (o audio multicanal) pueden generarse sintéticamente (por ejemplo, artificialmente) multiplexando varios canales de audio que se graban al mismo tiempo o en momentos diferentes. Como ejemplos ilustrativos, la grabación o multiplexación simultánea de los canales de audio puede dar como resultado una configuración de 2 canales (es decir, estéreo: izquierda y derecha), una configuración de canal 5.1 (izquierda, derecha, centro, envolvente izquierdo, envolvente derecho y canales de énfasis de baja frecuencia (LFE)), una configuración de canal 7.1, una configuración de canal 7.1+4, una configuración de canal 22.2, o una configuración de canal N.

[0014] En algunos sistemas, un codificador y un decodificador pueden funcionar como un par. El codificador puede realizar una o más operaciones para codificar una señal de audio y el decodificador puede realizar las una o más operaciones (en orden inverso) para generar una salida de audio descodificada. Con objeto de ilustrar, cada uno de los codificadores y decodificadores se puede configurar para realizar una operación de transformada (por ejemplo, una operación de DFT) y una operación de transformada inversa (por ejemplo, una operación de IDFT). Por ejemplo, el codificador puede transformar una señal de audio de un dominio del tiempo a un dominio de transformada para estimar uno o más parámetros (por ejemplo, parámetros estéreo entre canales) en bandas en el dominio de transformada, tales como bandas de DFT. El codificador también puede codificar la forma de onda de una o más señales de audio en base a uno o más parámetros estimados. Para mencionar otro ejemplo, el decodificador puede transformar una señal de audio sintetizada de un dominio del tiempo a un dominio de transformada antes de la aplicación de uno o más parámetros recibidos a la señal de audio recibida.

[0015] Antes de cada operación de transformada y después de cada operación de transformada inversa, una señal (por ejemplo, una señal de audio) se "segmenta en ventanas" para generar muestras segmentadas en ventanas y las muestras segmentadas en ventanas se usan para realizar la operación de transformada o la operación de transformada inversa. En algunas realizaciones, en la codificación multicanal o la codificación estéreo, la operación de mezcla descendente [downmix] estéreo se realiza en el dominio de transformada y los parámetros estimados de indicación de estéreo estimados se transmiten junto con el flujo de bits codificado del canal lateral y medio. El canal del medio y el canal lateral se codifican, por ejemplo, mediante la codificación ACELP/BWE o TCX después de realizar la transformada inversa de las señales estéreo del medio [mid] y lateral [side] de la mezcla descendente. En el decodificador, el canal del medio y lateral se descodifican, se segmentan en ventanas, se transforman en dominio de la frecuencia seguido del procesamiento estéreo de la mezcla ascendente, la transformada inversa y la suma por superposición de ventanas para generar los canales múltiples (o canales estéreo) a renderizar. Como se usa en el presente documento, la aplicación de una ventana a una señal o la segmentación en ventanas de una señal incluye escalar una porción de la señal para generar un intervalo en el tiempo de muestras de la señal. Escalar la porción puede incluir multiplicar la porción de la señal por valores que corresponden a la forma de una ventana.

[0016] En algunas implementaciones, el codificador y el decodificador pueden implementar diferentes esquemas de segmentación en ventanas. Un esquema de segmentación en ventanas particular implementado por el codificador o el decodificador puede usarse para el análisis de DFT (por ejemplo, para realizar una transformada de DFT) o puede usarse para la síntesis de DFT (por ejemplo, para realizar una transformada inversa de DFT inversa). Como se usa en el presente documento, una ventana (o una ventana de análisis-síntesis) es una ventana de análisis, una ventana de síntesis, o ambas, una ventana de análisis y una ventana de síntesis correspondiente. Como ejemplo de diferentes esquemas de segmentación en ventanas implementados por el codificador y el decodificador, el codificador puede aplicar una primera segmentación en ventanas que tenga un primer conjunto de características (por ejemplo, un primer conjunto de parámetros) y el decodificador puede aplicar una segunda ventana que tenga un segundo conjunto de características (por ejemplo, un segundo conjunto de parámetros). Una o más características del primer conjunto de características pueden ser diferentes del segundo conjunto de características. Por ejemplo, el primer conjunto de características puede diferenciarse del segundo conjunto de características en términos de un tamaño del tamaño de la porción superpuesta de la ventana (por ejemplo, en base a una cantidad de anticipación), una cantidad de relleno de ceros, el tamaño de salto de una ventana, un centro de la ventana, un tamaño de una porción plana de la ventana, la forma de una ventana o una combinación de las mismas, como ejemplos ilustrativos y no limitantes. En algunas implementaciones, la primera ventana en el codificador (por ejemplo, en el procesamiento multicanal o estéreo de la mezcla descendente) está configurada para generar las primeras muestras segmentadas en ventanas y la segunda ventana en el decodificador (por ejemplo, en el procesamiento multicanal o estéreo de la mezcla ascendente) está configurada para generar las segundas muestras segmentadas en ventanas. Las primeras muestras segmentadas en ventanas y las segundas muestras segmentadas en ventanas pueden corresponder a una trama de tiempo diferente o a un conjunto diferente de muestras que está asociado con el retardo del codificador y el retardo del decodificador del sistema. Las primeras muestras segmentadas en ventanas y las segundas muestras segmentadas en ventanas pueden tener la misma resolución de intervalo de DFT o pueden tener diferentes resoluciones de intervalo de DFT. Por ejemplo, la primera ventana en el codificador puede tener una longitud de 25 ms, lo que da como resultado una resolución de intervalo (frecuencia) de DFT de 40 Hz, y la segunda ventana en el decodificador puede tener una longitud de 20 ms, lo que da como resultado una resolución de intervalo (frecuencia) de DFT de 50 Hz. La ventana puede incluir la porción de superposición, una porción plana y una porción de relleno de ceros.

- 5 **[0017]** Una ventaja particular proporcionada por al menos uno de los aspectos divulgados es que se puede reducir el retardo de la codificación. Además, la complejidad computacional del codificador puede reducirse significativamente. Por ejemplo, al hacer que la primera ventana y la segunda ventana no coincidan (por ejemplo, una porción de relleno de ceros o una porción superpuesta de la segunda ventana en el decodificador puede ser más corta que una porción de relleno de ceros o una porción superpuesta de la primera ventana en el codificador), se puede reducir un retardo en comparación con un sistema en el que tanto el codificador como el decodificador usan la misma primera ventana (con una gran porción superpuesta y una porción de relleno de ceros) y se aplican en muestras correspondientes a muestras del mismo intervalo de tiempo.
- 10 **[0018]** Con referencia a la FIG. 1, se representa un ejemplo ilustrativo particular de un sistema 100. El sistema 100 incluye un primer dispositivo 104 acoplado de forma comunicativa, a través de una red 120, a un segundo dispositivo 106. La red 120 puede incluir una o más redes inalámbricas, una o más redes cableadas, o una combinación de las mismas.
- 15 **[0019]** El primer dispositivo 104 puede incluir un codificador 114, un transmisor 110, una o más interfaces de entrada 112, o una combinación de los mismos. Una primera interfaz de entrada de la interfaz o interfaces de entrada 112 puede estar acoplada a un primer micrófono 146. Una segunda interfaz de entrada de la interfaz o interfaces de entrada 112 puede estar acoplada a un segundo micrófono 148. El codificador 114 puede incluir un generador de muestras 108 y un dispositivo de transformada 109 y puede configurarse para codificar múltiples señales de audio, como se describe en el presente documento.
- 20 **[0020]** El primer dispositivo 104 también puede incluir una memoria 153 configurada para almacenar los parámetros de la primera ventana 152. Los parámetros de la primera ventana 152 pueden definir una primera ventana o un primer esquema de segmentación en ventanas que se aplicará mediante el generador de muestras 108 a al menos una porción de una señal de audio, tal como la primera señal de audio 130 o la segunda señal de audio 132. Por ejemplo, el generador de muestras 108 puede aplicar una primera ventana (en base a los parámetros de la primera ventana 152) a al menos una porción de una señal de audio para generar muestras segmentadas en ventanas 111 que se proporcionan al dispositivo de transformada 109. El dispositivo de transformada 109 puede configurarse para realizar una operación de transformada, tal como una operación de transformada (por ejemplo, una operación de DFT) o una operación de transformada inversa (por ejemplo, una operación de IDFT), en las muestras segmentadas en ventanas.
- 25 **[0021]** Un ejemplo de un esquema de segmentación en ventanas 190 incluye múltiples ventanas, tal como una primera segmentación en ventanas (n-1) 192, una segunda ventana (n) 191 y una tercera ventana (n+1) 193, donde n es un número entero. Aunque el esquema de segmentación en ventanas 190 se describe como que tiene tres ventanas, en otras implementaciones, el esquema de segmentación en ventanas puede incluir más de o menos de tres ventanas.
- 30 **[0022]** Con referencia a la segunda ventana (n) 191, la segunda ventana (n) 191 incluye porciones de relleno de ceros 194, 196, un centro de ventana 195 y una porción plana 198. Las porciones de relleno de ceros 194, 196 pueden incluirse en la segunda ventana (n) 191, por ejemplo, para controlar una longitud total (por ejemplo, una duración) de la segunda ventana (n) 191. La porción plana 198 puede corresponder, por ejemplo, a un factor de escala de 1. La segunda ventana (n) 191 también puede incluir múltiples porciones superpuestas, tales como una porción superpuesta representativa 199. Un tamaño de salto 197 puede indicar un desfase de la segunda ventana (n) 191 con respecto a la primera ventana (n-1) 192. El tamaño de salto entre dos ventanas consecutivas del esquema de segmentación en ventanas 190 puede ser el mismo.
- 35 **[0023]** El segundo dispositivo 106 puede incluir un decodificador 118, una memoria 175, un receptor 178, una o más interfaces de salida 177, o una combinación de los mismos. El receptor 178 del segundo dispositivo 106 puede recibir una señal de audio codificada (por ejemplo, uno o más flujos de bits), uno o más parámetros, o ambos desde el primer dispositivo 104 a través de la red 120. El decodificador 118 puede incluir un generador de muestras 172 y un dispositivo de transformada 174, y puede configurarse para renderizar los múltiples canales. El segundo dispositivo 106 puede estar acoplado a un primer altavoz 142, un segundo altavoz 144, o ambos.
- 40 **[0024]** La memoria 175 puede configurarse para almacenar los parámetros de la segunda ventana 176. Los parámetros de la segunda ventana 176 pueden definir una segunda ventana o un segundo esquema de segmentación en ventanas que se aplicará mediante el generador de muestras 172 a al menos una porción de una señal de audio, tal como una señal de audio codificada (por ejemplo, el flujo de bits lateral 164, el flujo de bits del medio 166, o ambos). Por ejemplo, el generador de muestras 172 puede aplicar una segunda ventana (en base a los parámetros de la segunda ventana 176) a al menos una porción de una señal de audio codificada para generar muestras segmentadas en ventanas que se proporcionan al dispositivo de transformada 174. El dispositivo de transformada 174 puede configurarse para realizar una operación de transformada, tal como una operación de transformada (por ejemplo, una operación de DFT) o una operación de transformada inversa (por ejemplo, una operación de IDFT), en las muestras segmentadas en ventanas.
- 45 **[0025]** Los parámetros de la primera ventana 152 (del primer dispositivo 104) usados por el codificador 114 y los parámetros de la segunda ventana 176 (del segundo dispositivo 106) usados por el decodificador 118 pueden no
- 50
- 55
- 60
- 65

coincidir. Por ejemplo, la primera ventana (definida por los parámetros de la primera ventana 152) puede diferenciarse de la segunda ventana (definida por los parámetros de la segunda ventana 176) en términos de un tamaño del tamaño de la porción superpuesta de la ventana (por ejemplo, en base a una cantidad de anticipación), una cantidad de relleno de ceros, el tamaño de salto de una ventana, el centro de una ventana, el tamaño de una porción plana de la ventana, la forma de una ventana o una combinación de los mismos, como ejemplos ilustrativos y no limitantes. En algunas implementaciones, la primera ventana en el codificador 114 (por ejemplo, en el procesamiento multicanal o estéreo de la mezcla descendente) está configurada para generar las primeras muestras segmentadas en ventanas y la segunda ventana en el descodificador 118 (por ejemplo, en el procesamiento multicanal o estéreo de la mezcla ascendente) está configurada para generar las segundas muestras segmentadas en ventanas. En algunas implementaciones, el codificador 114 usa la primera ventana para generar las primeras muestras segmentadas en ventanas y el descodificador 118 usa la segunda ventana para generar las segundas muestras segmentadas en ventanas. Las primeras muestras segmentadas en ventanas y las segundas muestras segmentadas en ventanas pueden tener la misma resolución de intervalo (o frecuencia) de DFT o pueden tener diferentes resoluciones de intervalo de DFT.

[0026] Durante el funcionamiento, el primer dispositivo 104 puede recibir una primera señal de audio 130 a través de la primera interfaz de entrada desde el primer micrófono 146 y puede recibir una segunda señal de audio 132 a través de la segunda interfaz de entrada desde el segundo micrófono 148. La primera señal de audio 130 puede corresponder a una de una señal del canal derecho o una señal del canal izquierdo. La segunda señal de audio 132 puede corresponder a la otra de la señal del canal derecho o la señal del canal izquierdo. En algunas implementaciones, una fuente de sonido 152 (por ejemplo, un usuario, un altavoz, ruido ambiental, un instrumento musical, etc.) puede estar más cerca del primer micrófono 146 que del segundo micrófono 148. Por consiguiente, se puede recibir una señal de audio de la fuente de sonido 152 en la interfaz o interfaces de entrada 112 a través del primer micrófono 146 en un momento anterior que a través del segundo micrófono 148. Este retardo natural en la adquisición de la señal multicanal a través de los múltiples micrófonos puede introducir un desplazamiento temporal entre la primera señal de audio 130 y la segunda señal de audio 132. En algunas implementaciones, el codificador 114 puede configurarse para ajustar (por ejemplo, desplazar) al menos una de la primera señal de audio 130 o la segunda señal de audio 132 para alinear temporalmente la primera señal de audio 130 y la segunda señal de audio 132 a tiempo. Por ejemplo, el codificador 118 puede desplazar una primera trama (de la primera señal de audio 130) con respecto a una segunda trama (de la segunda señal de audio 132).

[0027] El generador de muestras 108 puede aplicar una primera ventana (en base a los parámetros de la primera ventana 152) a al menos una porción de una señal de audio para generar muestras segmentadas en ventanas 111 que se proporcionan al dispositivo de transformada 109. Las muestras segmentadas en ventanas 111 pueden generarse en un dominio del tiempo. El dispositivo de transformada 109 (por ejemplo, un codificador estéreo en el dominio de la frecuencia) puede transformar una o más señales en el dominio del tiempo, tales como las muestras segmentadas en ventanas (por ejemplo, la primera señal de audio 130 y la segunda señal de audio 132), en señales en el dominio de la frecuencia. Las señales en el dominio de la frecuencia pueden usarse para estimar las indicaciones de estéreo 162. Las indicaciones de estéreo 162 pueden incluir parámetros que permiten la renderización de propiedades espaciales asociadas con canales izquierdos y canales derechos. De acuerdo con algunas implementaciones, las indicaciones de estéreo 162 pueden incluir parámetros tales como parámetros de diferencia de intensidad intercanal (IID) (por ejemplo, diferencias de nivel intercanal (ILD), parámetros de diferencia de tiempo intercanal (ITD), parámetros de diferencia de fase intercanal (IPD), correlación intercanal (ICC), parámetros de llenado estéreo, parámetros de desplazamiento no causales, parámetros de inclinación espectral, parámetros de voz intercanal, parámetros de tono intercanal, parámetros de ganancia intercanal, etc., como ejemplos ilustrativos y no limitantes). Las indicaciones de estéreo 162 pueden usarse en el codificador estéreo en el dominio de la frecuencia 109 durante el procesamiento estéreo de la mezcla descendente. Las indicaciones de estéreo 162 también pueden transmitirse como parte de una señal codificada. La estimación y el uso de las indicaciones de estéreo 162 se describen más en detalle con respecto a la FIG. 2.

[0028] El codificador 114 también puede generar un flujo de bits lateral 164 y un flujo de bits del medio 166 basado al menos en parte en las señales en el dominio de la frecuencia. Con fines ilustrativos, a menos que se indique lo contrario, se supone que la primera señal de audio 130 es una señal del canal izquierdo (1 o L) y la segunda señal 132 es una señal del canal derecho (r o R). La representación en el dominio de la frecuencia de la primera señal de audio 130 puede observarse como $L_{fr}(b)$ y la representación en el dominio de la frecuencia de la segunda señal de audio 132 puede observarse como $R_{fr}(b)$, donde b representa una banda de frecuencia del intervalo de frecuencia. De acuerdo con una implementación, se puede generar una señal lateral $S_{fr}(b)$ en el dominio de la frecuencia a partir de representaciones en el dominio de la frecuencia de la primera señal de audio 130 y la segunda señal de audio 132. Por ejemplo, la señal lateral $S_{fr}(b)$ puede expresarse como $(L_{fr}(b) - R_{fr}(b))/2$.

[0029] La señal lateral $S_{fr}(b)$ puede proporcionarse a un codificador "lateral o residual" para generar el flujo de bits lateral 164. De acuerdo con una implementación, se puede generar una señal del medio $M_{fr}(b)$ en el dominio de la frecuencia a partir de representaciones en el dominio de la frecuencia de la primera señal de audio 130 y la segunda señal de audio 132. De acuerdo con una implementación, una señal del medio $M_{fr}(b)$ puede generarse en el dominio de la frecuencia y transformarse en el dominio de la frecuencia una señal del medio $m(t)$. De acuerdo con otra implementación, una señal del medio $m(t)$ puede generarse en el dominio del tiempo y transformarse en el dominio

de la frecuencia. Por ejemplo, la señal del medio $m(t)$ puede expresarse como $(l(t)+r(t))/2$. La generación de la señal del medio y la señal lateral se describe más en detalle con respecto a la FIG. 2. Las señales del medio en el dominio del tiempo/dominio de la frecuencia pueden proporcionarse a un codificador de la señal del medio para generar el flujo de bits del medio 166.

[0030] La señal lateral $S_{lr}(b)$ y la señal del medio $m(t)$ o $M_{lr}(b)$ pueden codificarse usando múltiples técnicas. De acuerdo con una implementación, la señal del medio en el dominio del tiempo $m(t)$ puede codificarse usando una técnica en el dominio del tiempo, como la predicción lineal de código algebraico excitado (ACELP), con una extensión de ancho de banda para codificación de banda alta.

[0031] Una implementación de la codificación lateral incluye la predicción de una señal lateral $S_{PRED}(b)$ a partir de la señal del medio en el dominio de la frecuencia $M_{lr}(b)$ usando la información en la señal en frecuencia del medio $M_{lr}(b)$ y las indicaciones de estéreo 162 (por ejemplo, ILD) correspondientes a la banda (b). Por ejemplo, la señal lateral predicha $S_{PRED}(b)$ puede expresarse como $M_{lr}(b) \cdot (ILD(b)-1)/(ILD(b)+1)$. Una señal de error (o una señal residual) $e(b)$ en la banda (b) puede calcularse en función de la señal lateral $S_{lr}(b)$ y la señal lateral predicha $S_{PRED}(b)$.

[0032] Por ejemplo, la señal de error $e(b)$ puede expresarse como $S_{lr}(b) - S_{PRED}(b)$. La señal de error $e(b)$ puede codificarse usando técnicas de codificación en el dominio de transformada para generar una señal de error codificada $e_{CODIFICADA}(b)$. Para las bandas superiores, la señal de error $e(b)$ puede expresarse como una versión escalada de una señal del medio $M_{PAST_{lr}}(b)$ en la banda (b) a partir de una trama anterior. Por ejemplo, la señal de error codificada $e_{CODIFICADA}(b)$ puede expresarse como

$$g_{PRED}(b) \cdot M_{PAST_{lr}}(b),$$

donde, en algunas implementaciones, se puede estimar $g_{PRED}(b)$ de manera que una energía de $e(b) - g_{PRED}(b) \cdot M_{PAST_{lr}}(b)$ se reduzca sustancialmente (por ejemplo, se minimice). Los valores de $g_{PRED}(b)$ pueden denominarse de forma alternativa ganancias de llenado estéreo.

[0033] El transmisor 110 puede transmitir las indicaciones de estéreo 162, el flujo de bits lateral 164, el flujo de bits del medio 166, o una combinación de los mismos, a través de la red 120, al segundo dispositivo 106. De forma alternativa, o adicional, el transmisor 110 puede almacenar las indicaciones de estéreo 162, el flujo de bits lateral 164, el flujo de bits del medio 166, o una combinación de los mismos, en un dispositivo de la red 120 o un dispositivo local para su posterior procesamiento o descodificación.

[0034] El descodificador 118 puede realizar operaciones de descodificación en base a las indicaciones de estéreo 162, el flujo de bits lateral 164 y el flujo de bits del medio 166. El generador de muestras 172 puede aplicar una segunda ventana (en base a los parámetros de la segunda ventana 176) a al menos una porción de una señal codificada recibida (por ejemplo, una señal del medio o señal lateral sintetizada) (por ejemplo, en base al flujo de bits lateral 164, el flujo de bits del medio 166, o ambos) para generar muestras segmentadas en ventanas que se proporcionan al dispositivo de transformada 174. Las muestras segmentadas en ventanas pueden generarse en un dominio del tiempo. El dispositivo de transformada 174 (por ejemplo, un codificador estéreo en el dominio de la frecuencia) puede transformar una o más señales en el dominio del tiempo, tales como las muestras segmentadas en ventanas (por ejemplo, el flujo de bits lateral 164, el flujo de bits del medio 166, o ambos), en señales en el dominio de la frecuencia. Las indicaciones de estéreo 162 pueden aplicarse a las señales en el dominio de la frecuencia.

[0035] Al aplicar las indicaciones de estéreo 162, el descodificador 118 puede realizar el proceso estéreo de mezcla ascendente y generar una primera señal de salida 126 (por ejemplo, correspondiente a la primera señal de audio 130), una segunda señal de salida 128 (por ejemplo, correspondiente a la segunda señal de audio 132), o ambos. El segundo dispositivo 106 puede emitir la primera señal de salida 126 a través del primer altavoz 142. El segundo dispositivo 106 puede emitir la segunda señal de salida 128 a través del segundo altavoz 144. En ejemplos alternativos, la primera señal de salida 126 y la segunda señal de salida 128 pueden transmitirse como un par de señales estéreo a un único altavoz de salida.

[0036] Aunque el primer dispositivo 104 y el segundo dispositivo 106 se han descrito como dispositivos separados, en otras implementaciones, el primer dispositivo 104 puede incluir uno o más componentes descritos con referencia al segundo dispositivo 106. De forma adicional o alternativa, el segundo dispositivo 106 puede incluir uno o más componentes descritos con referencia al primer dispositivo 104. Por ejemplo, un solo dispositivo puede incluir el codificador 114, el descodificador 118, el transmisor 110, el receptor 178, las una o más interfaces de entrada 112, las una o más interfaces de salida 177 y una memoria. La memoria del dispositivo único puede incluir los parámetros de la primera ventana 152 que definen una primera ventana que se aplicará mediante el codificador 114 y los parámetros de la segunda ventana 176 que definen una segunda ventana que se aplicará mediante el descodificador 176.

[0037] En una implementación particular, el segundo dispositivo 106 incluye el receptor 178 configurado para recibir parámetros estéreo (por ejemplo, las indicaciones de estéreo 162) codificados, por el codificador 114 (del primer dispositivo 104), en base a una pluralidad de ventanas (por ejemplo, un esquema de segmentación en ventanas

particular) que tiene una primera longitud de porciones superpuestas entre la pluralidad de ventanas. El receptor 178 también puede configurarse para recibir una señal del medio, tal como el flujo de bits del medio 166 generado por el codificador 114 en base a una operación de mezcla descendente usando los parámetros estéreo (por ejemplo, las indicaciones de estéreo 162) como se describe con referencia a la FIG. 2.

[0038] El segundo dispositivo 106 incluye además el descodificador 118 configurado para realizar una operación de mezcla ascendente, como se describe adicionalmente con referencia a la FIG. 3, usando los parámetros estéreo para generar al menos dos señales de audio, como la primera señal de salida 126 y la segunda señal de salida 128. La segunda pluralidad de ventanas está configurada para producir un retardo en la descodificación que sea menor que una superposición de ventana correspondiente a la pluralidad de ventanas. En otras palabras, la superposición entre tramas de la segunda pluralidad de ventanas en el descodificador es menor que la pluralidad de ventanas en el codificador correspondiente. Las al menos dos señales de audio se generan en base a una segunda pluralidad de ventanas que tienen una segunda longitud de porciones superpuestas entre la segunda pluralidad de ventanas. La segunda longitud es diferente de la primera longitud. Por ejemplo, la segunda longitud es menor que la primera longitud. En algunas implementaciones, la operación de mezcla ascendente se realiza usando los parámetros estéreo y la señal del medio. En algunas implementaciones, el receptor está configurado para recibir una señal de audio que incluye los parámetros estéreo, y el descodificador 118 está configurado para aplicar la segunda pluralidad de ventanas durante la descodificación de la señal de audio para generar una señal de descodificación de audio segmentada en ventanas en el dominio del tiempo.

[0039] En algunas implementaciones, una longitud total de cada ventana, la pluralidad de ventanas usadas por el codificador 114 es diferente de la longitud total de cada ventana de la segunda pluralidad de ventanas usadas por el descodificador 118. De forma adicional o alternativa, un primer ancho de frecuencia asociado con cada intervalo de frecuencia en un dominio de transformada en el codificador 114 es diferente de un segundo ancho de frecuencia asociado con cada intervalo de frecuencia en el dominio de transformada en el descodificador 118.

[0040] En algunas implementaciones, la pluralidad de ventanas está asociada con una longitud de primer salto y la segunda pluralidad de ventanas está asociada con una longitud de segundo salto. La longitud del primer salto es diferente de la longitud del segundo salto. De forma adicional o alternativa, la pluralidad de ventanas puede incluir un número diferente de ventanas que la segunda pluralidad de ventanas por cada trama de datos de audio. En algunas implementaciones, una primera ventana de la pluralidad de ventanas y una segunda ventana de la segunda pluralidad de ventanas son del mismo tamaño. En una implementación particular, cada ventana de la pluralidad de ventanas es simétrica y una primera ventana particular de la segunda pluralidad de ventanas es asimétrica (por ejemplo, individualmente o con respecto a una segunda ventana particular de la segunda pluralidad de ventanas).

[0041] En algunas implementaciones, una superposición de ventanas de la segunda pluralidad de ventanas es asimétrica. De forma adicional o alternativa, una primera ventana de un par de ventanas consecutivas de la segunda pluralidad de ventanas es asimétrica. Una tercera longitud de una primera porción superpuesta de la primera ventana y la segunda ventana es diferente de una cuarta longitud de una segunda porción superpuesta de la segunda ventana y una tercera ventana de un segundo par de ventanas consecutivas. En otras implementaciones, ambas ventanas de un par de ventanas consecutivas de la segunda pluralidad de ventanas son simétricas.

[0042] En algunas implementaciones, el segundo dispositivo 106 incluye un codificador que está configurado para aplicar la pluralidad de ventanas durante la codificación de una segunda señal de audio para generar una señal de codificación de audio segmentada en ventanas en el dominio del tiempo. El segundo dispositivo 106 puede incluir además un transmisor configurado para transmitir un flujo de bits de salida (por ejemplo, una señal de audio de salida) generado en base a la señal de codificación de audio segmentada en ventanas en el dominio del tiempo.

[0043] El sistema 100 puede así permitir un retardo de la codificación reducido. Por ejemplo, al hacer que la primera ventana (aplicada por el codificador 114) y la segunda ventana (aplicada por el descodificador 118) no coincidan (por ejemplo, una porción superpuesta de la segunda ventana de un descodificador puede ser más corta que una porción superpuesta de la primera ventana de un codificador), se puede reducir un retardo en comparación con un sistema en el que las ventanas de transformada del codificador y el descodificador coincidan exactamente y se aplican en muestras correspondientes a muestras del mismo intervalo de tiempo.

[0044] Con referencia a la FIG. 2, se muestra un diagrama que ilustra una implementación particular del codificador 114. Una primera señal 290 y una segunda señal 292 pueden corresponder a una señal del canal izquierdo y una señal del canal derecho. En algunas implementaciones, una de la señal del canal izquierdo o la señal del canal derecho (la señal "objetivo") se ha desplazado en el tiempo en relación con la otra señal del canal izquierdo o la señal del canal derecho (la señal de "referencia") para aumentar la eficacia de la codificación (por ejemplo, para reducir la energía de la señal lateral). En algunos ejemplos, una primera señal o la señal de referencia 290 puede incluir una señal del canal izquierdo segmentada en ventanas, y una segunda señal o la señal objetivo 292 puede incluir una señal del canal derecho segmentada en ventanas. La ventana puede basarse en los parámetros de la primera ventana 152. Sin embargo, debe entenderse que en otros ejemplos, la señal de referencia 290 puede incluir una señal del canal derecho segmentada en ventanas y la señal objetivo 292 puede incluir una señal del canal izquierdo segmentada en ventanas. En otras implementaciones, el canal de referencia 290 puede ser el canal segmentado en ventanas derecho o

izquierdo que se elige en un base de trama por trama y, de manera similar, la señal objetivo 292 puede ser el otro de los canales segmentado en ventanas izquierdo o derecho. Con el propósito de las descripciones a continuación, se proporciona un ejemplo del caso específico cuando la señal de referencia 290 incluye una señal del canal izquierdo segmentada en ventanas (L) y la señal objetivo 292 incluye una señal del canal derecho segmentada en ventanas (R). Se pueden extender trivialmente descripciones similares para los otros casos. También debe entenderse que los diversos componentes ilustrados en la FIG. 2 (por ejemplo, transformadas, generadores de señales, codificadores, estimadores, etc.) pueden implementarse usando hardware (por ejemplo, circuitería dedicada), software (por ejemplo, instrucciones ejecutadas por un procesador) o una combinación de los mismos.

5
10
15
20
25

[0045] Se puede realizar una transformada 202 en la señal de referencia 290 (o el canal izquierdo) y se puede realizar una transformada 204 en la señal objetivo 292 (o el canal derecho). Las transformadas 202, 204 pueden realizarse mediante operaciones de transformada que generan señales en el dominio de la frecuencia (o dominio de subbanda o núcleo de banda baja filtrada y extensión de ancho de banda en banda alta). Como ejemplos no limitantes, la realización de las transformadas 202, 204 puede incluir operaciones de transformada discreta de Fourier (DFT), transformada rápida de Fourier (FFT), transformada discreta del coseno modificada (MDCT), etc. en el canal izquierdo segmentado en ventanas 290 y en el canal derecho segmentado en ventanas 292. En algunas otras implementaciones, la segmentación en ventanas en base a los parámetros de la primera ventana 152 puede formar parte del dispositivo de transformada 109 y puede formar parte de la transformada 202, 204. De acuerdo con algunas implementaciones, las operaciones del banco de filtros de espejo en cuadratura (QMF) (usando bandas de filtro, como un banco de filtros complejo de bajo retardo) se pueden usar para dividir las señales de entrada (por ejemplo, la señal de referencia 290 y la señal objetivo 292) en múltiples subbandas, y las subbandas pueden convertirse en el dominio de la frecuencia usando otra operación de transformada en el dominio de la frecuencia. La transformada 202 se puede aplicar a la señal de referencia 290 para generar una señal de referencia en el dominio de la frecuencia ($L_{fr}(b)$) 230, y la transformada 204 se puede aplicar a la señal objetivo 292 para generar una señal objetivo en el dominio de la frecuencia ($R_{fr}(b)$) 232. La operación de transformada 202, 204 puede incluir una operación de segmentación en ventanas en base a los parámetros de la primera ventana 152. La señal de referencia en el dominio de la frecuencia 230 y la señal objetivo en el dominio de la frecuencia 232 pueden proporcionarse a un estimador de indicación de estéreo 206 y a un generador de señal lateral 208.

30

[0046] El estimador de indicación de estéreo 206 puede extraer (por ejemplo, generar) las indicaciones de estéreo 162 en base a la señal de referencia en el dominio de la frecuencia 230 y la señal objetivo en el dominio de la frecuencia 232. Con objeto de ilustrar, IID (b) puede ser una función de las energías $E_L(b)$ de los canales izquierdos en la banda (b) y las energías $E_R(b)$ de los canales derechos en la banda (b).

35
40
45

[0047] Por ejemplo, IID (b) puede expresarse como $20 \cdot \log_{10}(E_L(b)/E_R(b))$. Los IPD estimados y transmitidos en un codificador pueden proporcionar una estimación de la diferencia de fase en el dominio de la frecuencia entre los canales izquierdo y derecho en la banda (b). Las indicaciones de estéreo 162 pueden incluir parámetros adicionales (o alternativos), tales como ICC, ITD, etc. Las indicaciones de estéreo 162 pueden transmitirse al segundo dispositivo 106 de la FIG. 1, proporcionado al generador de señal lateral 208, y proporcionado a un codificador de la señal lateral 210. En algunas implementaciones, al menos un parámetro de los parámetros estéreo se interpola entre tramas, y al menos un parámetro interpolado o al menos un valor no interpolado (de los parámetros estéreo) se envían y se utilizan por el descodificador, tal como el descodificador 118 de la FIG. 1. Por ejemplo, la interpolación puede realizarse en el codificador y el al menos un parámetro interpolado puede enviarse al descodificador. De forma alternativa, los parámetros estéreo se envían desde el codificador al descodificador y el descodificador realiza la interpolación entre tramas para generar el al menos un parámetro interpolado.

50
55

[0048] El generador de señal lateral 208 puede generar una señal lateral en el dominio de la frecuencia ($S_{fr}(b)$) 234 en base a la señal de referencia en el dominio de la frecuencia 230 y la señal objetivo en el dominio de la frecuencia 232. La señal lateral en el dominio de la frecuencia 234 puede estimarse en los intervalos/bandas en el dominio de la frecuencia. En cada banda, el parámetro de ganancia (g) puede ser diferente y puede basarse en las diferencias de nivel intercanal (por ejemplo, en base a las indicaciones de estéreo 162). Por ejemplo, la señal lateral en el dominio de la frecuencia 234 puede expresarse como $(L_{fr}(b) - c(b) \cdot R_{fr}(b)) / (1 + c(b))$, donde $c(b)$ puede ser ILD (b) o una función de la ILD (b) (por ejemplo, $c(b) = 10^{(ILD(b)/20)}$). La señal lateral en el dominio de la frecuencia 234 puede proporcionarse a una transformada inversa 250. Por ejemplo, la señal lateral en el dominio de la frecuencia 234 puede transformarse inversamente de vuelta en el dominio del tiempo para generar una señal lateral en el dominio del tiempo $S(t)$ 235, o transformarse en el dominio MDCT, para su codificación. La señal lateral en el dominio del tiempo 235 puede proporcionarse al codificador de la señal lateral 210.

60
65

[0049] La señal de referencia en el dominio de la frecuencia 230 y la señal objetivo en el dominio de la frecuencia 232 pueden proporcionarse a un generador de la señal del medio 212. De acuerdo con algunas implementaciones, las indicaciones de estéreo 162 también pueden proporcionarse al generador de la señal del medio 212. El generador de la señal del medio 212 puede generar una señal del medio en el dominio de la frecuencia $M_{fr}(b)$ 238 en base a la señal de referencia en el dominio de la frecuencia 230 y la señal objetivo en el dominio de la frecuencia 232. De acuerdo con algunas implementaciones, la señal del medio en el dominio de la frecuencia $M_{fr}(b)$ 238 puede generarse también en base a las indicaciones de estéreo 162. Algunos procedimientos de generación de la señal del medio 238

basados en el canal de referencia en el dominio de la frecuencia 230, el canal objetivo 232 y las indicaciones de estéreo 162 son de la siguiente manera.

$$M_{fr}(b) = (L_{fr}(b) + R_{fr}(b))/2$$

5

$$M_{fr}(b) = C_1(b)*L_{fr}(b) + C_2*R_{fr}(b),$$

donde $C_1(b)$ y $C_2(b)$ son valores complejos.

10 **[0050]** En algunas implementaciones, los valores complejos $C_1(b)$ y $C_2(b)$ se basan en las indicaciones de estéreo 162. Por ejemplo, en una implementación de la mezcla descendente del lado del medio cuando se estiman los IPD, $C_1(b) = (\cos(-\gamma) - i*\sin(-\gamma))/2^{0.5}$ y $C_2(b) = (\cos(IPD(b)-\gamma) + i*\sin(IPD(b)-\gamma))/2^{0.5}$ donde i es el número imaginario que significa la raíz cuadrada de -1 .

15 **[0051]** La señal del medio en el dominio de la frecuencia 238 puede proporcionarse a una transformada inversa 252. Por ejemplo, la señal del medio en el dominio de la frecuencia 238 puede transformarse inversamente en el dominio del tiempo para generar una señal del medio en el dominio del tiempo 236, o transformarse en el dominio MDCT, para su codificación. Después de la transformada inversa 252, la señal del medio se puede segmentar en ventanas y sumarse por superposición con la porción superpuesta de la señal del medio segmentada en ventanas de la trama anterior. Esta ventana puede ser similar o diferente a la ventana utilizada en la transformada 202, 204. La señal del medio en el dominio del tiempo 236 puede proporcionarse a un codificador de la señal del medio 216, y la señal del medio en el dominio de la frecuencia 238 puede proporcionarse al codificador de la señal lateral 210 con el propósito de una codificación eficaz de la señal de banda lateral.

20

25 **[0052]** El codificador de la señal lateral 210 puede generar el flujo de bits lateral 164 en base a las indicaciones de estéreo 162, la señal lateral en el dominio del tiempo 235 y la señal del medio en el dominio de la frecuencia 238. El codificador de la señal del medio 216 puede generar el flujo de bits del medio 166 en base a la señal del medio en el dominio del tiempo 236. Por ejemplo, el codificador de la señal del medio 216 puede codificar la señal del medio en el dominio del tiempo 236 para generar el flujo de bits del medio 166.

30

[0053] Las transformadas 202 y 204 se pueden configurar para aplicar un esquema de segmentación en ventanas de análisis asociado con los parámetros de la primera ventana 152 de la FIG. 1. Por ejemplo, los parámetros de indicación de estéreo 162 pueden incluir valores de parámetros calculados en base a las muestras segmentadas en ventanas 111 de la FIG. 1. Además, las transformadas inversas 250, 252 se pueden configurar para realizar transformadas inversas seguidas de ventanas de síntesis (generadas usando un esquema de segmentación en ventanas asociado con los parámetros de la primera ventana 152 de la FIG. 1) para devolver señales en el dominio de la frecuencia a señales en el dominio del tiempo segmentadas en ventanas superpuestas.

35

[0054] En algunas implementaciones, uno o más entre el estimador de indicación de estéreo 206, el generador de señal lateral 208 y el generador de la señal del medio 212 pueden incluirse en un mezclador descendente. De forma adicional o alternativa, aunque el codificador 114 se describe como que incluye el codificador de la señal lateral 210, en otras implementaciones el codificador 114 puede no incluir el codificador de la señal lateral 210.

40

[0055] Con referencia a la FIG. 3, se muestra un diagrama que ilustra una implementación particular del descodificador 118. Se proporciona una señal de audio codificada a un demultiplexor (DEMUX) 302 del descodificador 118. La señal de audio codificada puede incluir las indicaciones de estéreo 162, el flujo de bits lateral 164 y el flujo de bits del medio 166. El demultiplexor 302 puede configurarse para extraer el flujo de bits del medio 166 de la señal de audio codificada y proporcionar el flujo de bits del medio 166 a un descodificador de la señal del medio 304. El demultiplexor 302 también puede configurarse para extraer el flujo de bits lateral 164 y las indicaciones de estéreo 162 de la señal de audio codificada. El flujo de bits lateral 164 y las indicaciones de estéreo 162 pueden proporcionarse a un descodificador de la señal lateral 306.

45

50

[0056] El descodificador de la señal del medio 304 puede configurarse para descodificar el flujo de bits del medio 166 para generar una señal del medio ($m_{CODIFICADA}(t)$) 350. Se puede aplicar una transformada 308 a la señal del medio 350 para generar una señal del medio en el dominio de la frecuencia ($M_{CODIFICADA}(b)$) 352. La señal del medio en el dominio de la frecuencia 352 puede proporcionarse a un mezclador ascendente 310.

55

[0057] El descodificador de la señal lateral 306 puede generar una señal lateral ($S_{CoDED}(b)$) 354 en base al flujo de bits lateral 164, las indicaciones de estéreo 162 y la señal del medio en el dominio de la frecuencia 352. Por ejemplo, el error (e) puede descodificarse para las bandas bajas y las bandas altas. La señal lateral 354 puede expresarse como $S_{PRED}(b) + e_{CODIFICADA}(b)$, donde $S_{PRED}(b) = M_{CODIFICADA}(b)*(ILD(b)-1)/(ILD(b)+1)$. Se puede aplicar una transformada 309 a la señal lateral 354 para generar una señal lateral en el dominio de la frecuencia ($S_{CoDED}(b)$) 355. La señal lateral en el dominio de la frecuencia 355 también puede proporcionarse al mezclador ascendente 310.

60

[0058] El mezclador ascendente 310 puede realizar una operación de mezcla ascendente en base a la señal del medio en el dominio de la frecuencia 352 y la señal lateral en el dominio de la frecuencia 355. Por ejemplo, el mezclador ascendente 310 puede generar una primera señal de mezcla ascendente (L_{tr}) 356 y una segunda señal de mezcla ascendente (R_{tr}) 358 en base a la señal del medio en el dominio de la frecuencia 352 y la señal lateral en el dominio de la frecuencia 355. Así, en el ejemplo descrito, la primera señal de mezcla ascendente 356 puede ser una señal del canal izquierdo, y la segunda señal de mezcla ascendente 358 puede ser una señal del canal derecho. La primera señal de mezcla ascendente 356 puede expresarse como $M_{CODIFICADA}(b) + S_{CODIFICADA}(b)$, y la segunda señal de mezcla ascendente 358 puede expresarse como $M_{CODIFICADA}(b) - S_{CODIFICADA}(b)$. Las señales de mezcla ascendente 356, 358 pueden proporcionarse a un procesador de indicación de estéreo 312.

[0059] El procesador de indicación de estéreo 312 puede aplicar las indicaciones de estéreo 162 a las señales de mezcla ascendente 356, 358 para generar señales 360, 362. Por ejemplo, las indicaciones de estéreo 162 pueden aplicarse a los canales de mezcla ascendente izquierdo y derecho en el dominio de la frecuencia. Cuando esté disponible, el IPD (diferencias de fase) puede propagarse en los canales izquierdo y derecho para mantener las diferencias de fase intercanal. Se puede aplicar una transformada inversa 314 a la señal 360 para generar una primera señal en el dominio del tiempo $1(t)$ 364 (por ejemplo, una señal del canal izquierdo), y se puede aplicar una transformada inversa 316 a la señal 362 para generar una segunda señal en el dominio del tiempo $r(t)$ 366 (por ejemplo, una señal del canal derecho). Los ejemplos no limitantes de las transformadas inversas 314, 316 incluyen operaciones de transformada discreta del coseno (IDCT), operaciones de transformada inversa rápida de Fourier (IFFT), etc. De acuerdo con una implementación, la primera señal en el dominio del tiempo 364 puede ser una versión reconstruida de la señal de referencia 290, y la segunda señal en el dominio del tiempo 366 puede ser una versión reconstruida de la señal objetivo 292.

[0060] De acuerdo con una implementación, las operaciones realizadas en el mezclador ascendente 310 pueden realizarse en el procesador de indicación de estéreo 312. De acuerdo con otra implementación, las operaciones realizadas en el procesador de indicación de estéreo 312 se pueden realizar en el mezclador ascendente 310. De acuerdo con otra implementación más, el mezclador ascendente 310 y el procesador de indicación de estéreo 312 pueden implementarse dentro de un único elemento de procesamiento (por ejemplo, un único procesador).

[0061] Las transformadas 308 y 309 se pueden configurar para aplicar un esquema de segmentación en ventanas de análisis asociado con los parámetros de la segunda ventana 176 de la FIG. 1. Los parámetros de la segunda segmentación en ventanas 176 asociados con el esquema de segmentación en ventanas utilizado por las transformadas 308 y 309 pueden ser diferentes de un esquema de segmentación en ventanas utilizado por un codificador, tal como el codificador 114 de la FIG. 1. El segundo esquema de segmentación en ventanas puede usarse en las transformadas 308, 309 para reducir el retardo en la descodificación. Por ejemplo, un segundo esquema de segmentación en ventanas (aplicado por el descodificador) puede incluir ventanas que tengan un tamaño diferente al de las ventanas usadas en un primer esquema de segmentación en ventanas (aplicado por un codificador) de manera que la transformada pueda dar como resultado el mismo número de bandas de frecuencia (pero diferentes resolución de frecuencia), y además la cantidad de superposición de las ventanas puede reducirse para las transformadas 308 y 309. La reducción de la cantidad de superposición de ventanas reduce el retardo en la descodificación del procesamiento de muestras superpuestas a partir de una ventana anterior. Puesto que las indicaciones de estéreo pueden generarse en base a la primera segmentación en ventanas (aplicada por el codificador 114), el descodificador 118 puede generar parámetros estéreo ajustados para tener en cuenta las diferencias en los esquemas de segmentación en ventanas. Por ejemplo, el descodificador 114 (por ejemplo, el procesador de indicación de estéreo 312) puede generar parámetros estéreo ajustados mediante interpolación (por ejemplo, sumas ponderadas) de los parámetros estéreo recibidos. De manera similar, las transformadas inversas 314, 316 se pueden configurar para realizar transformadas inversas para devolver señales en el dominio de la frecuencia a señales en el dominio del tiempo segmentadas en ventanas superpuestas.

[0062] En algunas implementaciones, el procesador de indicación de estéreo 312 puede estar incluido en el mezclador ascendente 310. De forma adicional, o alternativa, aunque se describe que el descodificador 118 incluye el descodificador de la señal lateral 306 y la transformada 309, en otras implementaciones el descodificador 118 puede no incluir el descodificador de la señal lateral 306 y la transformada 309. En dichas implementaciones, el flujo de bits lateral 164 puede proporcionarse desde el demultiplexor 302 al mezclador ascendente 310 y las indicaciones de estéreo 162 pueden proporcionarse desde el demultiplexor 302 al mezclador ascendente 310 o al procesador de indicación de estéreo 312.

[0063] Obsérvese que el codificador de la FIG. 2 y el descodificador de la FIG. 3 puede incluir una porción, pero no toda, de un entramado del codificador o descodificador. Por ejemplo, el codificador de la FIG. 2, el descodificador de la FIG. 3, o ambos, también pueden incluir una ruta paralela de procesamiento de banda alta (HB). De forma adicional o alternativa, en algunas implementaciones, se puede realizar una mezcla descendente en el dominio del tiempo en el codificador de la FIG. 2. De forma adicional o alternativa, una mezcla ascendente en el dominio del tiempo puede ir detrás del descodificador de la FIG. 3 para obtener los canales izquierdo y derecho compensados por desplazamiento del descodificador.

[0064] Con referencia a la FIG. 4, se representa un ejemplo de esquemas de segmentación en ventanas implementados en un codificador y descodificador. Por ejemplo, se representa un esquema de segmentación en ventanas implementado por un descodificador, tal como el descodificador 118 de la FIG. 1, y en general se designa 400. En algunas implementaciones, el esquema de segmentación en ventanas 400 se puede implementar en base a los parámetros de la segunda ventana 176. Se representa un esquema de segmentación en ventanas implementado por un codificador, tal como el codificador 114 de la FIG. 1, y en general se designa 450. En algunas implementaciones, el esquema de segmentación en ventanas 450 se puede implementar en base a los parámetros de la primera ventana 152. Con referencia al esquema de segmentación en ventanas 400 y al esquema de segmentación en ventanas 450, cada ventana es la misma. Con objeto de ilustrar, cada ventana tiene la misma longitud de relleno de ceros, el mismo tamaño de salto, la misma superposición y el mismo tamaño de porción plana. Por ejemplo, la longitud de relleno de ceros es 3,125 ms, el tamaño del salto de la ventana es 10 ms, la longitud de superposición de la ventana es 8,75 ms, y el tamaño de la porción plana de la ventana es 1,25 ms. Por consiguiente, cada ventana puede tener una longitud total de 25 ms.

[0065] El tamaño de trama de una señal de audio puede ser de 20 ms y las operaciones de transformada, como las operaciones DFT, se pueden estimar en 2 ventanas por trama. Para cada trama, pueden cuantificarse y transmitirse un conjunto de parámetros de indicación de estéreo (por ejemplo, parámetros de indicación de estéreo DFT), tales como las indicaciones de estéreo 162 de la FIG. 1. Estas indicaciones de estéreo también se usan para generar las señales del medio y laterales en el dominio de transformada como se describe con referencia a las FIG. 1 y 2 (descritas anteriormente) y como se describe con referencia a las ecuaciones 1 y 2 (incluidas a continuación). Por ejemplo, el canal del medio puede basarse en:

$$M = (L + g_D R) / 2, \text{ o} \tag{Ecuación 1}$$

$$M = g_1 L + g_2 R \tag{Ecuación 2}$$

donde $g_1 + g_2 = 1,0$, y donde g_D es un parámetro de ganancia, M corresponde al canal del medio, L corresponde al canal izquierdo y R corresponde al canal derecho.

[0066] Antes de la codificación, se sintetiza la trama correspondiente a [0-28,75] del medio y lateral aplicando las transformadas inversas en las señales del medio y lateral en el dominio de transformada. Después de las transformadas inversas, las señales en el dominio del tiempo se suman por superposición con una ventana similar a la anterior. En algunas implementaciones, la ventana podría ser exactamente la misma; en otros, esta ventana de transformada y la ventana de transformada inversa podrían tener diferentes valores de ventana en las regiones superpuestas, mientras que se mantienen las longitudes de relleno de ceros, la superposición y el tamaño de la porción plana todas iguales. La suma por superposición se utiliza en la síntesis de transformada inversa porque las ventanas superpuestas producirán dos conjuntos de muestras de tiempo en la porción de superposición. Por ejemplo, una transformada inversa en $w_0(n)$ (por ejemplo, una primera ventana de la trama n) produce las muestras desde [0-18,75] ms, mientras que una transformada inversa produce muestras desde [10-28,75] ms. Las muestras desde [10-18,75] se suman por superposición para producir las señales del medio y lateral para la porción desde [0-28,75] ms. Dado que no hay una ventana superpuesta ($w_0(n+1)$) (por ejemplo, una primera ventana de la trama n+1) presente desde los [20-38,75] ms todavía en el codificador (ya que las muestras después de 28,75 en el futuro no disponible en la trama actual n), las muestras generadas a partir de la transformada inversa de $w_1(n)$ (por ejemplo, una segunda ventana de la trama n) no están segmentadas en ventanas y se usan para codificar en la porción de [20-28,75] ms. Las desegmentación en ventanas significa que las muestras generadas a partir de la IDFT se dividen por $w_1(n)$ en esa porción.

[0067] Cabe destacar que las muestras desde [20-28,75] en el codificador forman parte de la anticipación de la codificación del medio/lateral en la trama n. En el descodificador, estas muestras pueden estar destinadas a ser descodificadas en la trama n+1.

[0068] En el descodificador, recibimos el flujo de bits, primero se descodifican las señales del medio y laterales en el dominio del tiempo desde la porción [0-20] ms si se usa un descodificador de voz, tal como un descodificador ACELP y [0-28,75] ms si se usa un descodificador que no es de voz, tal como un descodificador TCX. Si se usa el descodificador que no es de voz, las muestras desde [20-28,75] no se pueden usar/reproducir en la trama actual, sino que se almacenan para sumar por superposición en la siguiente trama que tiene el efecto de producir un conjunto de muestras utilizables desde [0-20] ms. Como las muestras desde [20-28,75] no están disponibles en el descodificador, se introduce un retardo del tamaño del salto de ventana para retroceder en el tiempo y usar [-10 a 18,75] ms para la segmentación en ventanas y la aplicación de los parámetros estéreo. Una vez que esta segmentación en ventanas se realiza en las señales descodificadas del medio/laterales, se realiza la mezcla ascendente seguida de la aplicación de parámetros estéreo para obtener la representación descodificada en el dominio DFT de los canales izquierdo y derecho. Se aplica una DFT inversa seguida de una operación de suma por superposición para obtener las señales descodificadas izquierda y derecha en el dominio del tiempo.

[0069] Como se representa en la FIG. 4, las ventanas del codificador (del esquema de segmentación en ventanas 450) y las ventanas del descodificador (del esquema de segmentación en ventanas 400) tienen las mismas características. Por ejemplo, las ventanas del codificador (del esquema de segmentación en ventanas 450) y las ventanas del descodificador (del esquema de segmentación en ventanas 400) tienen los mismos tamaños, la misma cantidad de superposición, el mismo relleno de ceros, las porciones planas del mismo tamaño, etc. Debido a que la ventana del codificador y la ventana del descodificador coinciden, se ha introducido un retardo de 10 ms en el descodificador además del retardo de 28,75 ms introducido en el codificador.

[0070] Obsérvese que el esquema de segmentación en ventanas 450 del codificador y el esquema de segmentación en ventanas 400 del descodificador se aplican exactamente a las mismas muestras de tiempo. Por ejemplo, como se representa en la FIG. 4, las ventanas del descodificador y las ventanas del codificador son las mismas y están situadas en el mismo intervalo de tiempo. Por lo tanto, los centros de las ventanas están alineadas en el codificador y el descodificador. De forma alternativa, en otras implementaciones, las ventanas usadas por el codificador y las ventanas usadas por el descodificador pueden no estar alineadas. Por ejemplo, una ubicación de ventana (por ejemplo, un centro de ventana) de cada ventana de la pluralidad de ventanas usadas por el codificador es diferente de una ubicación de ventana (por ejemplo, un centro de ventana) de cada ventana de la pluralidad de ventanas usadas en el descodificador.

[0071] Con referencia a la FIG. 5, se representa otro ejemplo de esquemas de segmentación en ventanas implementados en un codificador y descodificador. Por ejemplo, se representa un esquema de segmentación en ventanas implementado por un descodificador, tal como el descodificador 118 de la FIG. 1, y en general se designa 510. En algunas implementaciones, el esquema de segmentación en ventanas 510 se puede implementar en base a los parámetros de la segunda ventana 176. Se representa un esquema de segmentación en ventanas implementado por un codificador, tal como el codificador 114 de la FIG. 1, y en general se designa 520. En algunas implementaciones, el esquema de segmentación en ventanas 520 se puede implementar en base a los parámetros de la primera ventana 152.

[0072] El esquema de segmentación en ventanas 510 puede tener una sola ventana por trama (un tamaño de salto de 20 ms) y una región de superposición de 3,25 ms. Por consiguiente, el retardo del descodificador es de 3,25 ms. La longitud del relleno de ceros (zp) es del esquema de segmentación en ventanas 510 es de 0,875 ms en ambos lados de la ventana y una longitud de la porción plana es de 16,75 ms. La longitud total (L) de la segmentación en ventanas del esquema de segmentación en ventanas 510 se puede determinar como $L = 2 * zp + 2 * \text{superposición} + \text{porción_plana} = 25 \text{ ms}$. La longitud de las porciones superpuestas + la porción plana juntas constituyen la cantidad real de muestras usadas. El relleno de ceros se usa para llevar la ventana al tamaño deseado. En otra implementación, el esquema de segmentación en ventanas 510 puede usar dos ventanas con una superposición exterior de, por ejemplo, 3,125 ms, mientras que la superposición interior de, por ejemplo, 10 ms.

[0073] El esquema de segmentación en ventanas 520 puede incluir o corresponderse con el esquema de segmentación en ventanas 450 de la FIG. 4. Obsérvese que la longitud total de cada ventana del esquema de segmentación en ventanas 520 usada en el codificador es la misma que el total del esquema de segmentación en ventanas 510 usado en el descodificador. Al tener la misma longitud total, el tamaño de los intervalos de DFT generados por el codificador y el descodificador puede coincidir. Cabe destacar que hacer coincidir la longitud total del tamaño de las ventanas se considera una cuestión de conveniencia y, en otras implementaciones, este principio de tener la misma longitud, por lo tanto, tener el mismo tamaño de los intervalos de DFT en el codificador y descodificador puede romperse. Cabe destacar que el esquema de segmentación en ventanas 520 ilustrado puede representar ventanas usadas tanto para antes de la operación de transformada de DFT como para después de las operaciones de transformada inversa de DFT en el codificador. En algunas implementaciones, las ventanas (por ejemplo, ventanas de análisis, ventanas de síntesis, o ambas) usadas en el codificador pueden ser sustancialmente similares al esquema de segmentación en ventanas 520 al tener la misma longitud de porción superpuesta, el mismo relleno de ceros, la misma longitud de porción plana, el mismo tamaño de salto, etc., pero la forma de la ventana en las porciones superpuestas puede ser diferente (por ejemplo, modificada) del esquema de segmentación en ventanas 520 ilustrado.

[0074] Con referencia a la FIG. 6, se representa otro ejemplo de esquemas de segmentación en ventanas implementados en un codificador y descodificador. Por ejemplo, se representa un esquema de segmentación en ventanas implementado por un descodificador, tal como el descodificador 118 de la FIG. 1, y en general se designa 610. En algunas implementaciones, el esquema de segmentación en ventanas 610 se puede implementar en base a los parámetros de la segunda ventana 176. Se representa un esquema de segmentación en ventanas implementado por un codificador, tal como el codificador 114 de la FIG. 1, y en general se designa 620. En algunas implementaciones, el esquema de segmentación en ventanas 620 se puede implementar en base a los parámetros de la primera ventana 152.

[0075] El esquema de segmentación en ventanas 620 utilizado por el codificador puede incluir una ventana grande en comparación con el esquema de segmentación en ventanas 450 de la FIG. 4 o el esquema de segmentación en ventanas 520 de la FIG. 5. El esquema de segmentación en ventanas 620 puede tener una región de superposición de 8,75 ms, una longitud de relleno de ceros de 3,125 a ambos lados de la ventana, y una longitud de la porción plana

es de 11,25 ms. La longitud total (L) de la segmentación en ventanas del esquema de segmentación en ventanas 620 se puede determinar como $L = 2 \cdot z_p + 2 \cdot \text{superposición} + \text{porción_plana} = 35 \text{ ms}$.

[0076] El esquema de segmentación en ventanas 610 utilizado por el descodificador puede incluir una ventana en comparación con el esquema de segmentación en ventanas 400 de la FIG. 4 y puede ser diferente del esquema de segmentación en ventanas 510 de la FIG. 5. El esquema de segmentación en ventanas 610 puede tener una región de superposición de 3,25 ms, una longitud de relleno de ceros de 5,875 ms a ambos lados de la ventana, y una longitud de la porción plana es 16,75 ms. La longitud total (L) de la segmentación en ventanas del esquema de segmentación en ventanas 620 se puede determinar como $L = 2 \cdot z_p + 2 \cdot \text{superposición} + \text{porción_plana} = 35 \text{ ms}$.

[0077] En las implementaciones descritas anteriormente con referencia a las FIG. 5-6, los centros de las ventanas no están en la misma ubicación en el codificador y el descodificador. En situaciones en las que un parámetro específico varía muy rápidamente en el tiempo, esta falta de coincidencia podría causar artefactos (por ejemplo, distorsiones) en una señal de audio codificada o descodificada. Para dichos parámetros de variación rápida, la interpolación ponderada entre ventanas podría realizarse en el codificador, el descodificador o ambos. La ponderación podría ser de manera que el parámetro interpolado estaría cerca del parámetro estimado en el intervalo de tiempo de la ventana del descodificador. Por ejemplo, el parámetro (b, n) puede corresponder a la banda b en la enésima ventana del codificador, donde n es un número entero. Se podría utilizar una interpolación ponderada: $\alpha_1 \cdot \text{parámetro}(b, n) + \alpha_2 \cdot \text{parámetro}(b, n-1)$, donde cada uno de α_1 y α_2 son positivos. En algunas implementaciones, $\alpha_1 + \alpha_2 = 1$.

[0078] Con referencia a la FIG. 7, se divulga un diagrama de flujo de un ejemplo ilustrativo particular de un procedimiento de funcionamiento de un descodificador y en general se designa 700. El descodificador puede corresponder al descodificador 118 de la FIG. 1 o la FIG. 3. Por ejemplo, se puede realizar el procedimiento 700 mediante el segundo dispositivo 106 de la FIG. 1.

[0079] El procedimiento 700 incluye recibir una señal de audio codificada en base a ventanas de muestreo que tienen una característica de la primera ventana, en 702. Por ejemplo, la señal de audio puede corresponder a la señal de audio codificada de la FIG. 1 que incluye las indicaciones de estéreo 162, el flujo de bits lateral 164 y el flujo de bits del medio 166. La señal de audio puede haber sido codificada por el codificador 114 del primer dispositivo 104 usando ventanas de muestreo en base a los parámetros de la primera ventana 152. Por ejemplo, los parámetros de la primera ventana 152 pueden especificar la característica de la primera ventana que incluye una longitud de salto de ventana, una superposición del tamaño de ventana, una cantidad de relleno de ceros o una ubicación central. Otros ejemplos no limitantes incluyen la forma de la ventana, una porción de ventana plana o un tamaño de ventana.

[0080] El procedimiento 700 también incluye descodificar la señal de audio usando ventanas de muestreo que tienen una característica de la segunda ventana diferente de la característica de la primera ventana, en 704. Por ejemplo, la señal de audio puede ser descodificada por el descodificador 118 del segundo dispositivo 106 usando ventanas de muestreo en base a los parámetros de la segunda ventana 176. La descodificación usando las ventanas de muestreo que tienen la característica de la segunda ventana puede producir un retardo en la descodificación entre tramas que es menor que una superposición de ventana correspondiente a la característica de la primera ventana.

[0081] En algunas implementaciones, la descodificación de la señal de audio incluye aplicar las ventanas de muestreo que tienen la característica de la segunda ventana para generar una señal de descodificación de audio segmentada en ventanas en el dominio del tiempo. Por ejemplo, las ventanas de muestreo que tienen la característica de la segunda ventana pueden ser aplicadas por el generador de muestras 172 de la FIG. 1. Para mencionar otro ejemplo, las ventanas de muestreo que tienen la característica de la segunda ventana pueden aplicarse en las transformadas 308, 309 de la FIG. 3. La descodificación de la señal de audio también puede incluir realizar una operación de transformada en la señal de descodificación de audio segmentada en ventanas en el dominio del tiempo para generar una señal de descodificación de audio segmentada en ventanas en el dominio de la frecuencia. Por ejemplo, se puede realizar la operación de transformada mediante el dispositivo de transformada 174 de la FIG. 1. Con objeto de ilustrar, la operación de transformada puede realizarse mediante las transformadas 308, 309 de la FIG. 3.

[0082] El descodificador 118 puede recibir los primeros parámetros estéreo estimados correspondientes a una señal de codificación de audio segmentada en ventanas en el dominio de la frecuencia en base a las ventanas de muestreo que tienen la característica de la primera ventana. Por ejemplo, los primeros parámetros estéreo estimados pueden corresponder o estar incluidos en las indicaciones de estéreo 162 de las FIG. 1-3. La descodificación de la señal de audio puede incluir la aplicación de segundos parámetros estéreo estimados asociados con la señal de descodificación de audio segmentada en ventanas en el dominio de la frecuencia en base a las ventanas de muestreo que tienen la característica de la segunda ventana. Por ejemplo, los segundos parámetros estéreo estimados pueden generarse para corresponder a las ventanas de muestreo que tienen la característica de la segunda ventana en base a la interpolación de los primeros parámetros estéreo estimados recibidos.

[0083] El procedimiento 700 puede permitir así que el descodificador reduzca un retardo en la descodificación mediante el uso de ventanas de muestreo que tienen una porción superpuesta reducida durante la descodificación de una señal de audio codificada, en comparación con la porción superpuesta de las ventanas de muestreo usadas para

codificar la señal de audio codificada. Los parámetros (por ejemplo, indicaciones de estéreo 162) que pueden generarse durante la codificación usando las ventanas de muestreo que tienen la primera característica (por ejemplo, una porción superpuesta más grande) pueden interpolarse durante la descodificación para compensar al menos parcialmente las diferencias de ventana en las ventanas de muestreo que tienen la segunda característica. Como resultado, el retardo en la descodificación puede mejorarse con un efecto insignificante en la calidad de la señal reproducida.

[0084] Con referencia a la FIG. 8, se divulga un diagrama de flujo de un ejemplo ilustrativo particular de un procedimiento de funcionamiento de un descodificador y en general se designa 800. El descodificador puede corresponder al descodificador 118 de la FIG. 1 o la FIG. 3. Por ejemplo, el procedimiento 800 puede ser realizado por el segundo dispositivo 106 de la FIG. 1 o en otro dispositivo, tal como una estación base.

[0085] El procedimiento 800 incluye recibir parámetros estéreo codificados, mediante un codificador, en base a una pluralidad de ventanas que tienen una primera longitud de porciones superpuestas entre la pluralidad de ventanas, en 802. Por ejemplo, los parámetros estéreo pueden incluir o corresponder a las indicaciones de estéreo 162. Los parámetros estéreo pueden incluirse en una señal de audio, tal como la señal de audio codificada de la FIG. 1 que incluye las indicaciones de estéreo 162, el flujo de bits lateral 164 y el flujo de bits del medio 166. Los parámetros estéreo pueden haber sido codificados por el codificador 114 del primer dispositivo 104 usando ventanas de muestreo en base a los parámetros de la primera ventana 152. Por ejemplo, los parámetros de la primera ventana 152 pueden especificar las características de la primera ventana, tales como una longitud de salto de ventana, una superposición del tamaño de ventana, una cantidad de relleno de ceros o una ubicación central. Otros ejemplos no limitantes de características de la ventana incluyen la forma de la ventana, una porción de ventana plana o un tamaño de ventana.

[0086] El procedimiento 800 también incluye generar, en base a una operación de mezcla ascendente usando los parámetros estéreo, al menos dos señales de audio, en 804. Las al menos dos señales de audio se generan en base a una segunda pluralidad de ventanas usadas en la operación de mezcla ascendente. La segunda pluralidad de ventanas tiene una segunda longitud de porciones superpuestas entre la segunda pluralidad de ventanas. La segunda longitud es diferente de la primera longitud. Por ejemplo, el descodificador 118 del segundo dispositivo 106 puede generar al menos dos señales de audio usando ventanas de muestreo en base a los parámetros de la segunda ventana 176.

[0087] En algunas implementaciones, la pluralidad de ventanas está asociada con una longitud de primer salto, y la segunda pluralidad de ventanas está asociada con una longitud de segundo salto. La longitud del primer salto y la longitud del segundo salto pueden ser la misma longitud del salto o pueden ser diferentes longitudes de salto. De forma adicional o alternativa, la pluralidad de ventanas puede incluir un número diferente de ventanas como la segunda pluralidad de ventanas. En otras implementaciones, la pluralidad de ventanas incluye el mismo número de ventanas que la segunda pluralidad de ventanas. De forma adicional o alternativa, una primera ventana de la pluralidad de ventanas y una segunda ventana de la segunda pluralidad de ventanas son del mismo tamaño. En otras implementaciones, la primera ventana de la pluralidad de ventanas y la segunda ventana de la segunda pluralidad de ventanas son de diferentes tamaños. De forma adicional o alternativa, cada ventana de la pluralidad de ventanas es simétrica, mientras que una primera ventana particular de la segunda pluralidad de ventanas es asimétrica. En otras implementaciones, toda la pluralidad de ventanas es asimétrica.

[0088] En algunas implementaciones, el procedimiento 800 puede incluir recibir una señal de audio que incluye los parámetros estéreo y aplicar la segunda pluralidad de ventanas para generar una señal de descodificación de audio segmentada en ventanas en el dominio del tiempo. El procedimiento 800 también puede incluir realizar una operación de transformada en la señal de descodificación de audio segmentada en ventanas en el dominio del tiempo para generar una señal de descodificación de audio segmentada en ventanas en el dominio de la frecuencia.

[0089] En algunas implementaciones, una longitud total de cada ventana, la pluralidad de ventanas usadas durante el procesamiento estéreo de la mezcla descendente en el codificador es diferente de la longitud total de cada ventana de la segunda pluralidad de ventanas usadas durante el procesamiento estéreo de la mezcla ascendente en el descodificador. La pluralidad de ventanas puede corresponder a las ventanas de análisis de DFT usadas en el procesamiento estéreo de la mezcla descendente y la segunda pluralidad de ventanas puede corresponder a las ventanas de síntesis de DFT inversa usadas en el procesamiento estéreo de la mezcla ascendente. De forma adicional o alternativa, una primera resolución de frecuencia asociada con cada intervalo de frecuencia en un dominio de transformada en el codificador es diferente de una segunda resolución de frecuencia asociada con cada intervalo de frecuencia en el dominio de transformada en el descodificador.

[0090] En otras implementaciones, una ubicación de ventana de cada ventana de la pluralidad de ventanas usadas en el codificador es diferente de una ubicación de ventana de cada ventana de la pluralidad de ventanas usadas en el descodificador. De forma adicional o alternativa, al menos un parámetro de los parámetros estéreo se interpola entre tramas, y en el que el al menos un parámetro interpolado se usa en el descodificador. Esta interpolación podría realizarse en el codificador y transmitirse al descodificador, o el codificador puede transmitir los valores no interpolados y el descodificador puede realizar la interpolación entre tramas.

[0091] El procedimiento 800 puede permitir así que el descodificador reduzca un retardo en la descodificación mediante el uso de ventanas de muestreo que tienen una porción superpuesta de diferente longitud durante la descodificación, en comparación con una longitud de una porción superpuesta de las ventanas de muestreo usadas para codificar la señal de audio codificada. Como resultado, el retardo en la descodificación se reduce significativamente con un efecto insignificante en la calidad de la señal reproducida.

[0092] En aspectos particulares, el procedimiento 700 de la FIG. 7 o el procedimiento 800 de la FIG. 8 pueden implementarse mediante un dispositivo de matriz de puertas programables *in situ* (FPGA), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una unidad de procesamiento tal como una unidad central de procesamiento (CPU), un procesador de señales digitales (DSP), un controlador, otro dispositivo de hardware, dispositivo de firmware o cualquier combinación de los mismos. Como ejemplo, el procedimiento 700 de la FIG. 7 o el procedimiento 800 de la FIG. 8 pueden realizarse por un procesador que ejecuta instrucciones, como se describe con respecto a la FIG. 9.

[0093] Con referencia a la FIG. 9, se representa un diagrama de bloques de un ejemplo ilustrativo particular de un dispositivo (por ejemplo, un dispositivo de comunicación inalámbrica) y en general se designa 900. En diversas implementaciones, el dispositivo 900 puede tener menos o más componentes de los ilustrados en la FIG. 9. En un ejemplo ilustrativo, el dispositivo 900 corresponder al sistema de la FIG. 1. Por ejemplo, el dispositivo 900 puede corresponder al primer dispositivo 104 o al segundo dispositivo 106 de la FIG. 1. En un ejemplo ilustrativo, el dispositivo 900 puede funcionar de acuerdo con el procedimiento de la FIG. 7 o el procedimiento de la FIG. 8.

[0094] En una implementación particular, el dispositivo 900 incluye un procesador 906 (por ejemplo, una CPU). El dispositivo 900 puede incluir uno o más procesadores adicionales, tales como un procesador 910 (por ejemplo, un DSP). El procesador 910 puede incluir un CÓDEC 908, tal como un CÓDEC de voz, un CÓDEC de música o una combinación de los mismos. Por ejemplo, el procesador 910 puede incluir uno o más componentes (por ejemplo, circuitería) configurados para realizar operaciones del CÓDEC 908 de voz/música. Para mencionar otro ejemplo, el procesador 910 puede configurarse para ejecutar una o más instrucciones legibles por ordenador para realizar las operaciones del CÓDEC 908 de voz/música. Por lo tanto, el CÓDEC 908 puede incluir hardware y software. Aunque se ilustra el CÓDEC 908 de voz/música como un componente del procesador 910, en otros ejemplos se pueden incluir uno o más componentes del CÓDEC 908 de voz/música en el procesador 906, el CÓDEC 934, otro componente de procesamiento o una combinación de los mismos.

[0095] El CÓDEC 908 de voz/música puede incluir un descodificador 992, tal como un descodificador de un codificador de voz. Por ejemplo, el descodificador 992 puede corresponder al descodificador 118 de la FIG. 1. En un aspecto particular, el descodificador 992 está configurado para descodificar una señal codificada usando ventanas de muestreo que tienen una característica de la segunda ventana que es diferente de una característica de la primera ventana de las ventanas de muestreo usadas para codificar la señal. Por ejemplo, el descodificador 992 puede configurarse para usar ventanas de muestreo en base a uno o más parámetros de ventana almacenados 991 (por ejemplo, los parámetros de la segunda ventana 176 de la FIG. 1). El CÓDEC 908 de voz/música puede incluir un codificador 991, tal como el codificador 114 de la FIG. 1. El codificador 991 puede configurarse para codificar señales de audio usando ventanas de muestreo que tienen la característica de la primera ventana.

[0096] El dispositivo 900 puede incluir una memoria 932 y el CÓDEC 934. El CÓDEC 934 puede incluir un convertidor digital-analógico (DAC) 902 y un convertidor analógico-digital (ADC) 904. Se puede acoplar un altavoz 936, una matriz de micrófonos 938 o ambos al CÓDEC 934. El CÓDEC 934 puede recibir señales analógicas desde la matriz de micrófonos 938, convertir las señales analógicas a señales digitales usando el convertidor analógico-digital 904 y proporcionar las señales digitales al CÓDEC 908 de voz/música. El CÓDEC 908 de voz/música puede procesar las señales digitales. En algunas implementaciones, el CÓDEC 908 de voz/música puede proporcionar señales digitales al CÓDEC 934. El CÓDEC 934 puede convertir las señales digitales en señales analógicas usando el convertidor digital-analógico 902 y puede proporcionar las señales analógicas al altavoz 936.

[0097] El dispositivo 900 puede incluir un controlador inalámbrico 940 acoplado, a través de un transceptor 950 (por ejemplo, un transmisor, un receptor, o ambos) a una antena 942. El dispositivo 900 puede incluir la memoria 932, tal como un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador. La memoria 932 puede incluir instrucciones 960, tal como una o más instrucciones que son ejecutables por el procesador 906, el procesador 910, o una combinación de los mismos, para realizar una o más de las técnicas descritas con respecto a las FIG. 1-6, el procedimiento de la FIG. 7, el procedimiento de la FIG. 8, o una combinación de los mismos.

[0098] Como ejemplo ilustrativo, la memoria 932 puede almacenar instrucciones que, cuando son ejecutadas por el procesador 906, el procesador 910, o una combinación de los mismos, hacen que el procesador 906, el procesador 910, o una combinación de los mismos, realicen operaciones que incluyen recibir una señal de audio codificada en base a ventanas de muestreo que tienen una característica de la primera ventana (por ejemplo, recibir las indicaciones de estéreo 162 en base a codificar ventanas de muestreo usando los parámetros de la primera ventana 152) y descodificar la señal de audio usando ventanas de muestreo que tienen una característica de la segunda ventana diferente de la característica de la primera ventana (por ejemplo, en base a los parámetros de la segunda ventana 176).

[0099] Como otro ejemplo ilustrativo, la memoria 932 puede almacenar instrucciones que, cuando son ejecutadas por el procesador 906, el procesador 910, o una combinación de los mismos, hacen que el procesador 906, el procesador 910, o una combinación de los mismos, realicen operaciones que incluyen recibir parámetros estéreo (por ejemplo, recibir las indicaciones de estéreo 162) codificadas, mediante un codificador, en base a una pluralidad de ventanas que tienen una primera longitud de porciones superpuestas entre la pluralidad de ventanas y generar, en base a una operación de mezcla ascendente usando los parámetros estéreo, al menos dos señales de audio. Las al menos dos señales de audio se generan en base a una segunda pluralidad de ventanas usadas en la operación de mezcla ascendente, la segunda pluralidad de ventanas que tiene una segunda longitud de porciones superpuestas entre la segunda pluralidad de ventanas. La segunda longitud es diferente de la primera longitud.

[0100] En algunas implementaciones, la memoria 932 puede incluir código (por ejemplo, instrucciones de programa interpretadas o compiladas) que pueden ser ejecutadas por el procesador 906, el procesador 910, o una combinación de los mismos, para hacer que el procesador 906, el procesador 910 o una combinación de los mismos, realicen funciones como se describe con referencia al segundo dispositivo 106 de la FIG. 1 o el descodificador 118 de la FIG. 1 o la FIG. 3, realicen al menos una porción del procedimiento 700 de la FIG. 7, realicen al menos una porción del procedimiento 800 de la FIG. 8, o una combinación de los mismos.

[0101] La memoria 932 puede incluir instrucciones 960 ejecutables por el procesador 906, el procesador 910, el CÓDEC 934, otra unidad de procesamiento del dispositivo 900, o una combinación de los mismos, para realizar procedimientos y procesos divulgados en el presente documento. Uno o más componentes del sistema 100 de la FIG. 1 se pueden implementar mediante hardware dedicado (por ejemplo, circuitería), por un procesador que ejecuta instrucciones (por ejemplo, las instrucciones 960) para realizar una o más tareas o una combinación de las mismas. Como ejemplo, la memoria 932 o uno o más componentes del procesador 906, los procesadores 910, el CÓDEC 934, o una combinación de los mismos, pueden ser un dispositivo de memoria, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de acceso aleatorio magnetorresistiva (MRAM), una MRAM de transferencia de giro del par de torsión (STT-MRAM), una memoria flash, una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable (PROM), una memoria de solo lectura programable y borrable (EPROM), una memoria de solo lectura programable y borrable eléctricamente (EEPROM), registros, un disco duro, un disco extraíble o una memoria de solo lectura de disco compacto (CD-ROM). El dispositivo de memoria puede incluir instrucciones (por ejemplo, las instrucciones 960) que, cuando se ejecutan por un ordenador (por ejemplo, un procesador en el CÓDEC 934, el procesador 906, el procesador 910, o una combinación de los mismos), pueden hacer que el ordenador realice al menos una porción del procedimiento de la FIG. 7, al menos una porción del procedimiento de la FIG. 8 o una combinación de los mismos. Como ejemplo, la memoria 932 o los uno o más componentes del procesador 906, el procesador 910, el CÓDEC 934 pueden ser un medio no transitorio legible por ordenador que incluya instrucciones (por ejemplo, las instrucciones 960) que, cuando se ejecutan por un ordenador (por ejemplo, un procesador en el CÓDEC 934, el procesador 906 y/o el procesador 910, o una combinación de los mismos), hacen que el ordenador realice al menos una porción del procedimiento de la FIG. 7, al menos una porción del procedimiento de la FIG. 8, o una combinación de los mismos.

[0102] En una implementación particular, el dispositivo 900 puede estar incluido en un dispositivo de sistema en paquete o de sistema en un chip 922. En algunas implementaciones, la memoria 932, el procesador 906, el procesador 910, el controlador de pantalla 926, el CÓDEC 934, el controlador inalámbrico 940 y el transceptor 950 están incluidos en un dispositivo de sistema en paquete o de sistema en un chip 922. En una implementación particular, un dispositivo de entrada 930 y una fuente de alimentación 944 están acoplados al dispositivo del sistema en un chip 922. Además, en una implementación particular, como se ilustra en la FIG. 9, la pantalla 928, el dispositivo de entrada 930, el altavoz 936, la matriz de micrófonos 938, la antena 942 y la fuente de alimentación 944 son externos con respecto al dispositivo de sistema en un chip 922. En una implementación particular, cada uno de la pantalla 928, el dispositivo de entrada 930, el altavoz 936, la matriz de micrófonos 938, la antena 942 y la fuente de alimentación 944 se pueden acoplar a un componente del dispositivo de sistema en un chip 922, tal como una interfaz o un controlador el dispositivo de sistema en un chip 922. En un ejemplo ilustrativo, el dispositivo 900 corresponde a un dispositivo de comunicación, un dispositivo de comunicación móvil, un teléfono inteligente, un teléfono celular, un ordenador portátil, un ordenador, una tableta electrónica, un asistente personal digital, una caja de conexión, un dispositivo de visualización, un televisor, una consola de juegos, un reproductor de música, una radio, un reproductor de vídeo digital, un reproductor de disco de vídeo digital, un reproductor de disco óptico, un sintonizador, una cámara, un dispositivo de navegación, un sistema descodificador, un sistema codificador, una estación base, un vehículo o cualquier combinación de los mismos.

[0103] Junto con los aspectos descritos, un aparato puede incluir medios para recibir una señal de audio codificada en base a ventanas de muestreo que tienen una característica de la primera ventana. Por ejemplo, los medios para recibir pueden incluir o corresponder al receptor 178 de la FIG. 1, el transceptor 950 de la FIG. 9, una o más estructuras, dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para recibir una señal de audio codificada, o una combinación de los mismos.

[0104] El aparato también puede incluir medios para descodificar la señal de audio usando ventanas de muestreo que tienen una característica de la segunda ventana diferente de la característica de la primera ventana. Por ejemplo, los medios para descodificar pueden incluir o corresponder al descodificador 118 de la FIG. 1 o la FIG. 3, uno o más

de los procesadores 906, 910 programados para ejecutar las instrucciones 960 de la FIG. 9, una o más estructuras, dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para descodificar la señal de audio, o una combinación de los mismos.

[0105] El aparato puede incluir medios para aplicar las ventanas de muestreo que tienen la característica de la segunda ventana para generar una señal de descodificación de audio segmentada en ventanas en el dominio del tiempo. Por ejemplo, los medios para aplicar pueden incluir o corresponder al generador de muestras 172 de la FIG. 1, el descodificador 902, uno o más de los procesadores 906, 910 programados para ejecutar las instrucciones 960 de la FIG. 9, una o más estructuras, dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para aplicar las ventanas de muestreo, o una combinación de los mismos.

[0106] El aparato también puede incluir medios para realizar una operación de transformada en la señal de descodificación de audio segmentada en ventanas en el dominio del tiempo para generar una señal de descodificación de audio segmentada en ventanas en el dominio de la frecuencia. Por ejemplo, los medios para realizar una operación de transformada pueden incluir o corresponder al dispositivo de transformada 174 de la FIG. 1, las transformadas 308, 309 de la FIG. 3, el descodificador 992, uno o más de los procesadores 906, 910 programados para ejecutar las instrucciones 960 de la FIG. 9, una o más estructuras, dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para realizar la operación de transformada, o una combinación de los mismos.

[0107] En otra implementación, un aparato incluye medios para recibir parámetros estéreo codificados, mediante un codificador, en base a una pluralidad de ventanas que tienen una primera longitud de porciones superpuestas entre la pluralidad de ventanas. Por ejemplo, los medios para recibir pueden incluir o corresponder al descodificador 118, el receptor 178 de la FIG. 1, el demultiplexor 302, el descodificador de la señal lateral 306, el procesador de indicación de estéreo 312 de la FIG. 3, un mezclador ascendente, el transceptor 950 de la FIG. 9, una o más estructuras, dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para recibir los parámetros estéreo, o una combinación de los mismos. En algunas implementaciones, los parámetros estéreo pueden corresponder a parámetros de indicación de estéreo de transformada discreta de Fourier (DFT). El aparato también incluye medios para realizar una operación de mezcla ascendente usando los parámetros estéreo para generar al menos dos señales de audio. Por ejemplo, los medios para realizar la operación de mezcla ascendente pueden incluir o corresponder al descodificador 118 de la FIG. 1, el mezclador ascendente 310, el procesador de indicación de estéreo 312 de la FIG. 3, uno o más de los procesadores 906, 910 programados para ejecutar las instrucciones 960, el descodificador 992 de la FIG. 9, una o más estructuras, dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para realizar la operación de mezcla ascendente, o una combinación de los mismos. Las al menos dos señales de audio se generan en base a una segunda pluralidad de ventanas usadas en la operación de mezcla ascendente, la segunda pluralidad de ventanas que tiene una segunda longitud de porciones superpuestas entre la segunda pluralidad de ventanas. La segunda longitud es diferente de la primera longitud. Por ejemplo, la segunda longitud puede ser menor que la primera longitud.

[0108] En los aspectos de la descripción descrita anteriormente, se han descrito diversas funciones realizadas por ciertos componentes o módulos, tales como componentes o módulos del sistema 100 de la FIG. 1. Sin embargo, esta división de componentes y módulos es solo a título ilustrativo. En ejemplos alternativos, una función realizada por un componente o módulo en particular en lugar de ello se puede dividir en múltiples componentes o módulos. Además, en otros ejemplos alternativos, dos o más componentes o módulos de la FIG. 1 se pueden integrar en un único componente o módulo. Cada componente o módulo ilustrado en la FIG. 1 se puede implementar usando hardware (por ejemplo, un ASIC, un DSP, un controlador, un dispositivo FPGA, etc.), software (por ejemplo, instrucciones ejecutables por un procesador) o cualquier combinación de los mismos.

[0109] Los expertos apreciarán, además, que los diversos bloques lógicos, configuraciones, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en el presente documento se pueden implementar como hardware electrónico, software informático ejecutado por un procesador o combinaciones de ambos. En lo que antecede se han descrito diversos componentes, bloques, configuraciones, módulos, circuitos y etapas ilustrativos, en general, en términos de su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o instrucciones ejecutables por procesador depende de la aplicación particular y de las restricciones de diseño impuestas al sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes maneras para cada aplicación particular, pero no debe interpretarse que dichas decisiones de implementación suponen una desviación del alcance de la presente divulgación.

[0110] Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con los ejemplos divulgados en el presente documento se pueden incluir directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en una RAM, una memoria flash, una ROM, una EPROM, una EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento no transitoria conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento particular puede estar acoplado al procesador de manera que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un dispositivo informático o en un terminal de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un dispositivo informático o en un terminal de usuario.

5 **[0111]** La descripción anterior se proporciona para permitir que un experto en la técnica elabore o use los aspectos divulgados. Diversas modificaciones de estos aspectos resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios definidos en el presente documento se pueden aplicar a otros aspectos sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, la presente divulgación no pretende limitarse a los aspectos mostrados en el presente documento, sino que se le ha de conceder el alcance más amplio posible compatible con los principios y características novedosas, como se define en las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato, que comprende:

5 medios para recibir parámetros estéreo codificados, mediante un codificador, los parámetros estéreo codificándose usando una pluralidad de ventanas que tienen una primera longitud de porciones superpuestas entre la pluralidad de ventanas; y

10 medios para realizar una operación de mezcla ascendente usando los parámetros estéreo para generar al menos dos señales de audio, las al menos dos señales de audio generadas en base a una segunda pluralidad de ventanas usadas en la operación de mezcla ascendente, la segunda pluralidad de ventanas teniendo una segunda longitud de porciones superpuestas entre la segunda pluralidad de ventanas, la segunda longitud siendo diferente de la primera longitud.

15 2. El aparato de la reivindicación 1, en el que una longitud total de cada ventana de la pluralidad de ventanas usadas durante el procesamiento estéreo de mezcla descendente en el codificador es diferente de la longitud total de cada ventana de la segunda pluralidad de ventanas usadas durante el procesamiento estéreo de mezcla ascendente en el decodificador.

20 3. El aparato de la reivindicación 2, en el que la pluralidad de ventanas corresponde a ventanas de análisis de transformada discreta de Fourier, DFT, usadas en el procesamiento estéreo de mezcla descendente y la segunda pluralidad de ventanas corresponde a ventanas de síntesis de DFT inversa usadas en el procesamiento estéreo de mezcla ascendente; o

25 en el que una primera resolución de frecuencia asociada con cada intervalo de frecuencia en un dominio de transformada en el codificador es diferente de una segunda resolución de frecuencia asociada con cada intervalo de frecuencia en el dominio de transformada en el decodificador.

30 4. El aparato de la reivindicación 1, en el que una ubicación de ventana de cada ventana de la pluralidad de ventanas usadas en el codificador es diferente de una ubicación de ventana de cada ventana de la pluralidad de ventanas usadas en el decodificador; y preferentemente

35 en el que al menos un parámetro de los parámetros estéreo se interpola entre tramas, y en el que al menos un parámetro interpolado y al menos un valor no interpolado se usan en el decodificador.

5. El aparato de la reivindicación 1, en el que una superposición de ventana de la segunda pluralidad de ventanas es asimétrica.

40 6. El aparato de la reivindicación 1, en el que los medios para recibir están configurados para recibir una señal del medio; y preferentemente

en el que la señal del medio es generada, por el codificador, en base a una operación de mezcla descendente usando los parámetros estéreo, o

45 en el que la operación de mezcla ascendente se realiza usando los parámetros estéreo y la señal del medio.

7. El aparato de la reivindicación 1, en el que ambas ventanas de un par de ventanas consecutivas de la segunda pluralidad de ventanas son asimétricas.

50 8. El aparato de la reivindicación 1, en el que una primera ventana de un par de ventanas consecutivas de la segunda pluralidad de ventanas es asimétrica; y preferentemente

55 en el que una tercera longitud de una primera porción superpuesta de la primera ventana y la segunda ventana es diferente de una cuarta longitud de una segunda porción superpuesta de la segunda ventana y una tercera ventana de un segundo par de ventanas consecutivas.

9. El aparato reivindicación 1, que comprende además:

60 medios para aplicar la segunda pluralidad de ventanas para generar una señal de descodificación de audio segmentada en ventanas en el dominio del tiempo; y

65 medios para realizar una operación de transformada en la señal de descodificación de audio segmentada en ventanas en el dominio del tiempo para generar una señal de descodificación de audio segmentada en ventanas en el dominio de la frecuencia.

10. El aparato de la reivindicación 1, en el que los medios para recibir y los medios para realizar están integrados en un dispositivo de comunicación móvil.
- 5 11. El aparato de la reivindicación 1, en el que los medios para recibir y los medios para realizar están integrados en una estación base.
12. Un procedimiento que comprende:
- 10 recibir parámetros estéreo codificados, mediante un codificador, los parámetros estéreo codificándose usando una pluralidad de ventanas que tienen una primera longitud de porciones superpuestas entre la pluralidad de ventanas; y
- 15 generar, en base a una operación de mezcla ascendente usando los parámetros estéreo, al menos dos señales de audio, las al menos dos señales de audio generadas en base a una segunda pluralidad de ventanas usadas en la operación de mezcla ascendente, la segunda pluralidad de ventanas teniendo una segunda longitud de porciones superpuestas entre la segunda pluralidad de ventanas, la segunda longitud siendo diferente de la primera longitud.
- 20 13. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que la pluralidad de ventanas está asociada con una primera longitud de salto y la segunda pluralidad de ventanas está asociada con una segunda longitud de salto; o
- en el que la pluralidad de ventanas incluye un número diferente de ventanas que la segunda pluralidad de ventanas;
- 25 o
- en el que una primera ventana de la pluralidad de ventanas y una segunda ventana de la segunda pluralidad de ventanas son del mismo tamaño.
- 30 14. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que cada ventana de la pluralidad de ventanas es simétrica, y en el que una primera ventana de la segunda pluralidad de ventanas es asimétrica.
15. El procedimiento de la reivindicación 12, que comprende además:
- 35 recibir una señal de audio que incluye los parámetros estéreo; y
- aplicar la segunda pluralidad de ventanas para generar una señal de descodificación de audio segmentada en ventanas en el dominio del tiempo; y preferentemente
- 40 en el que el procedimiento comprende además realizar una operación de transformada en la señal de descodificación de audio segmentada en ventanas en el dominio del tiempo para generar una señal de descodificación de audio segmentada en ventanas en el dominio de la frecuencia.
16. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que la recepción y la generación se realizan en un dispositivo que comprende un dispositivo de comunicación móvil.
- 45 17. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que la recepción y la generación se realizan en un dispositivo que comprende una estación base.
18. Un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador que almacena instrucciones que, cuando se ejecutan mediante un procesador, hacen que el procesador realice las operaciones que comprenden las etapas de una cualquiera de las reivindicaciones del procedimiento 12 a 17.
- 50

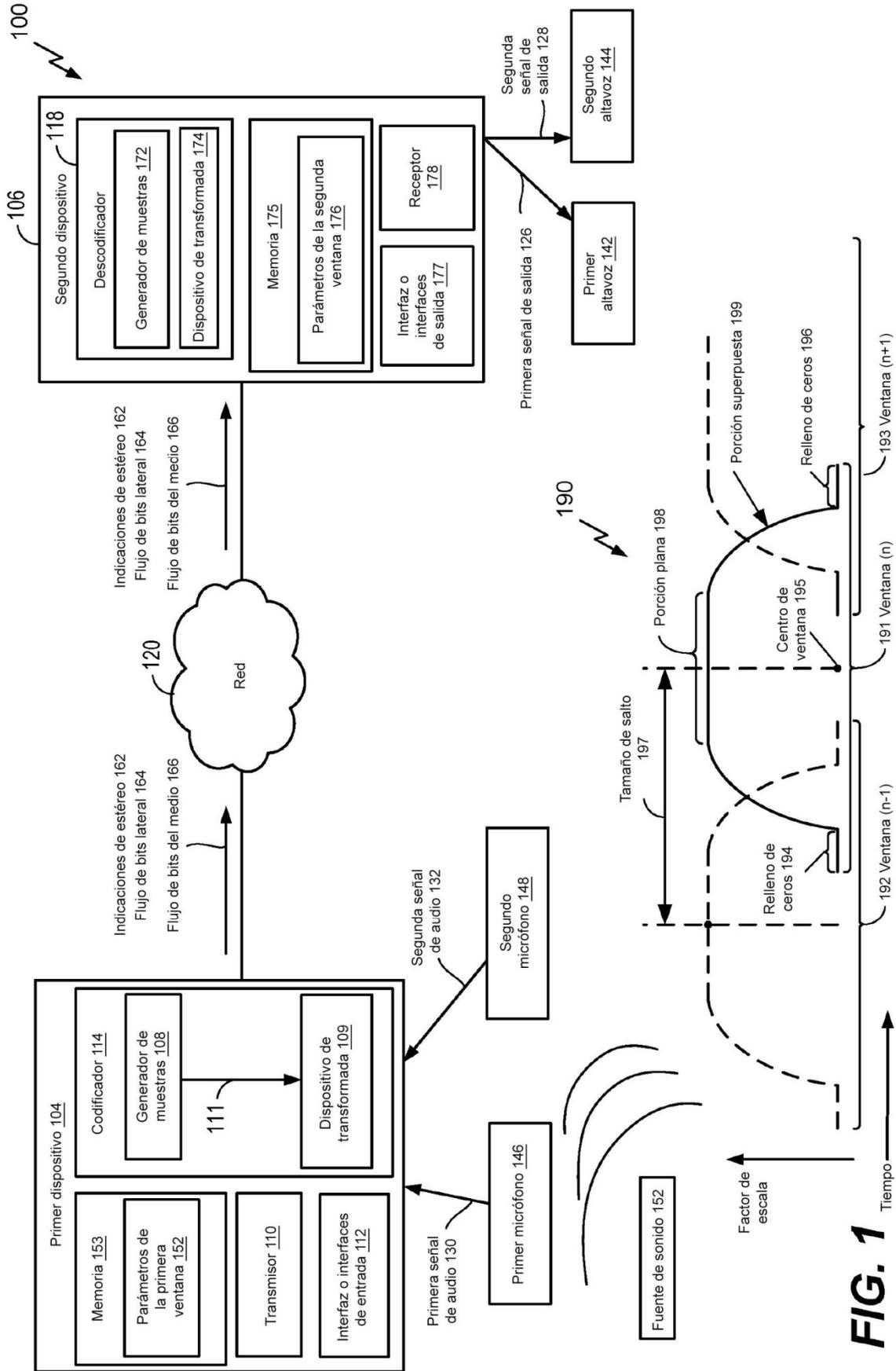


FIG. 1

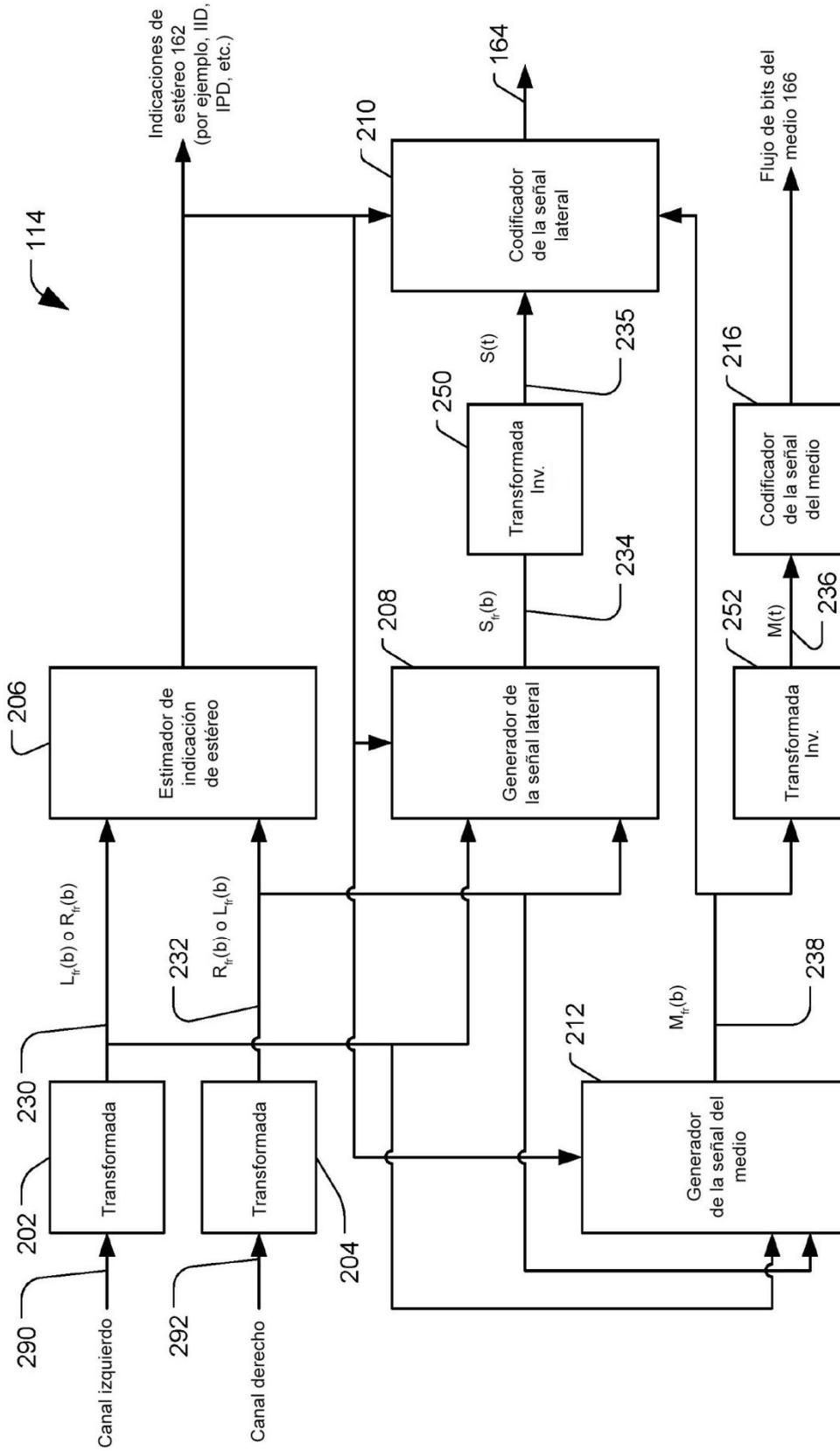


FIG. 2

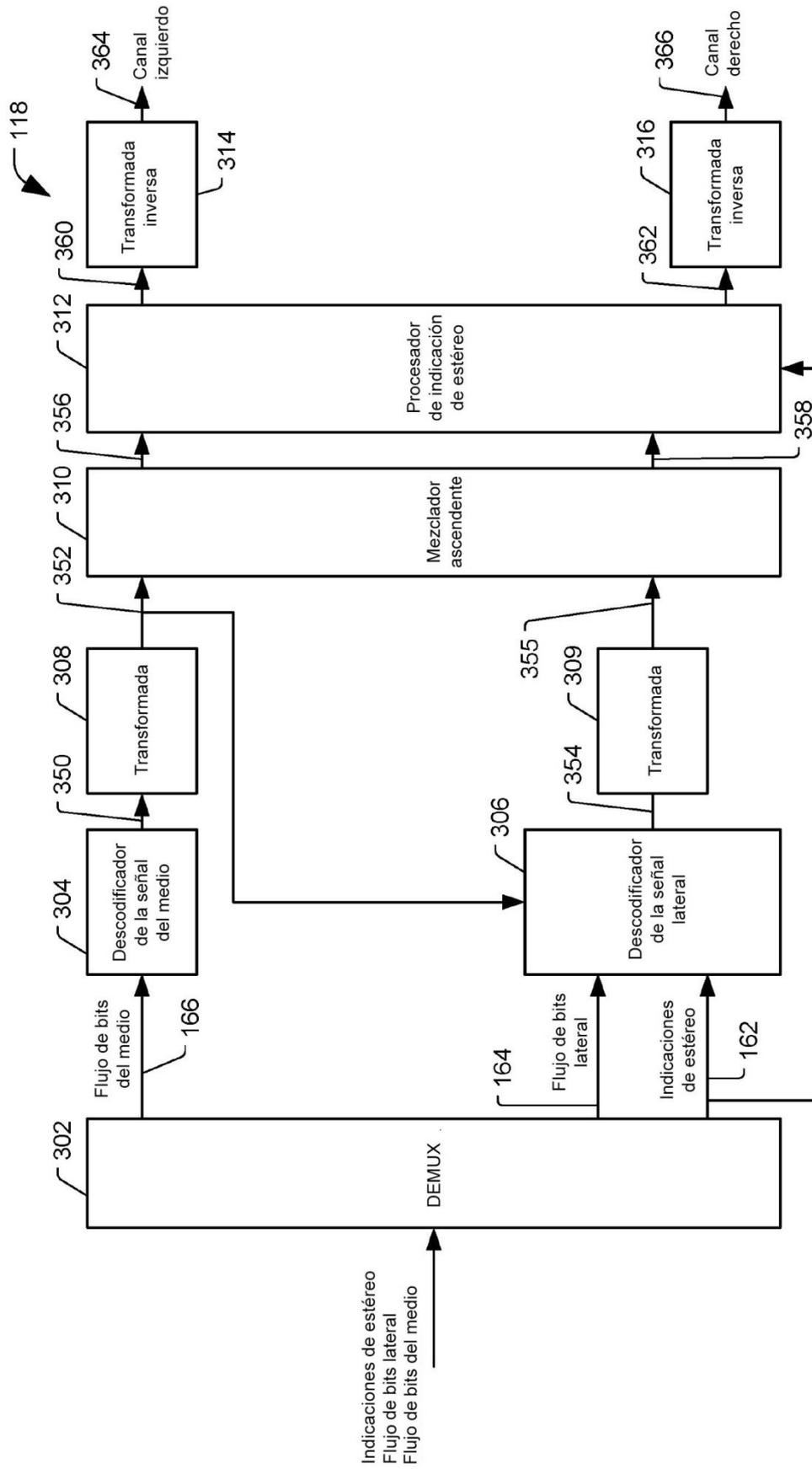


FIG. 3

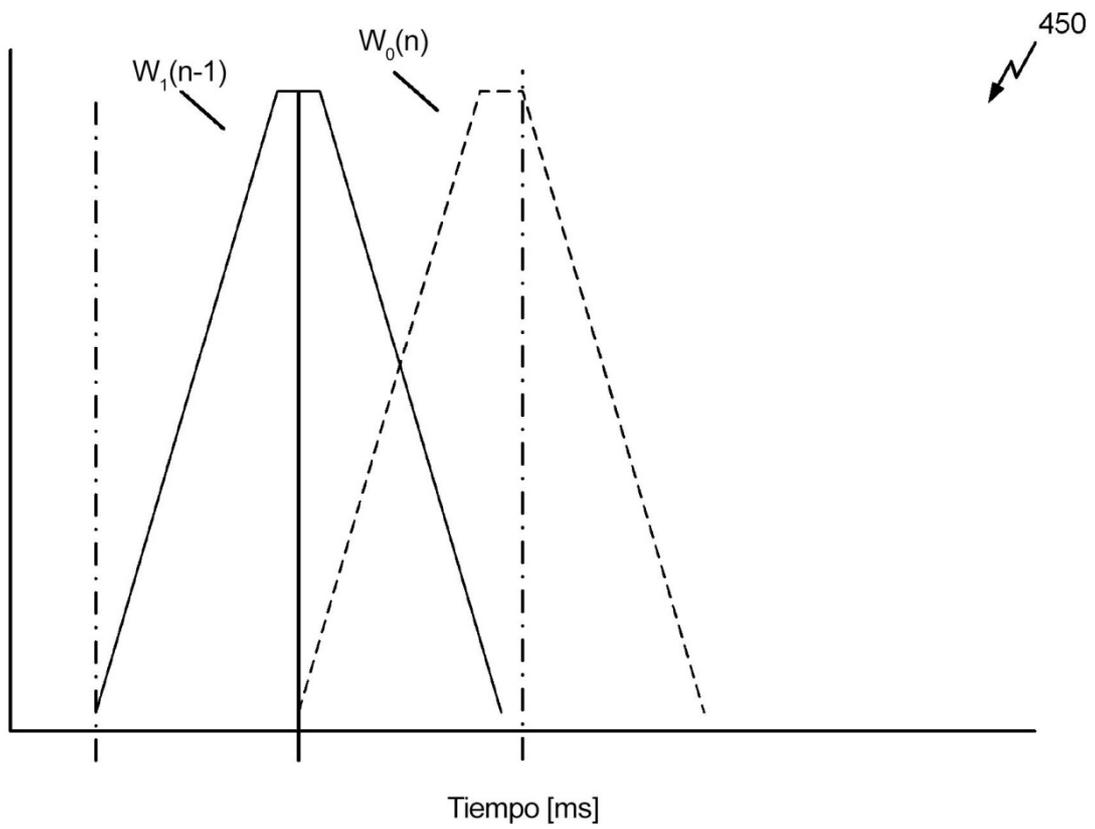
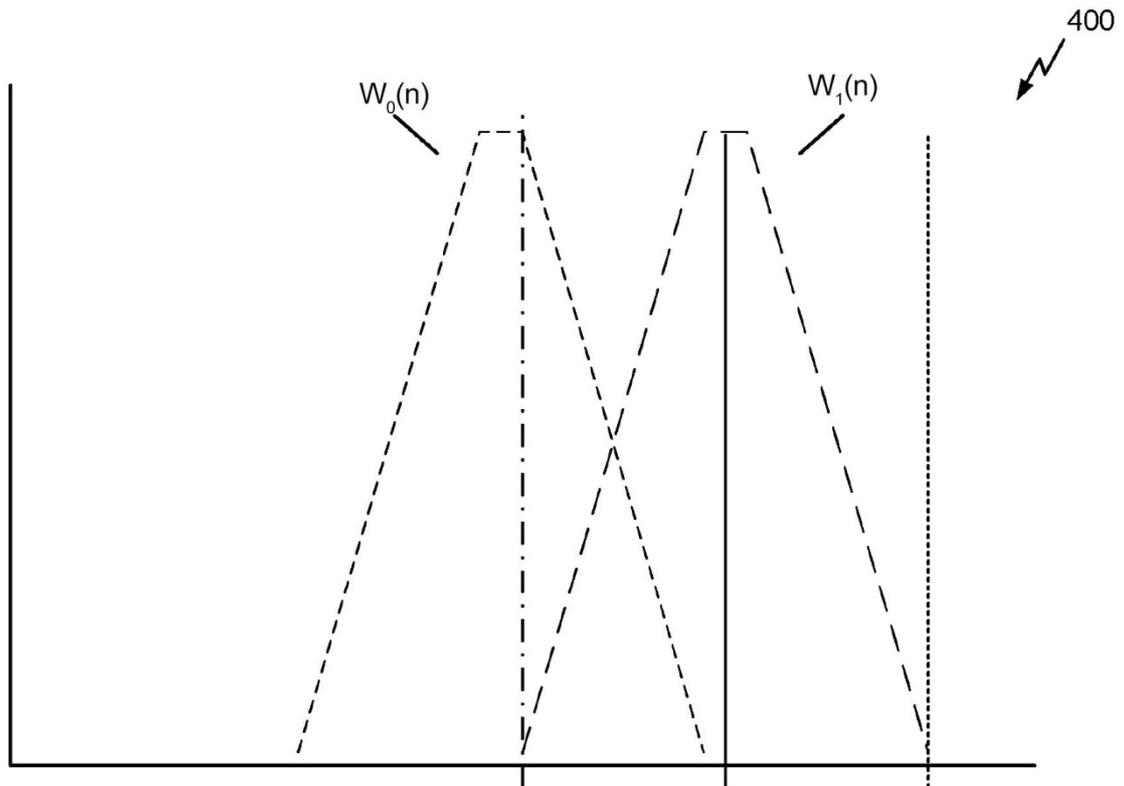
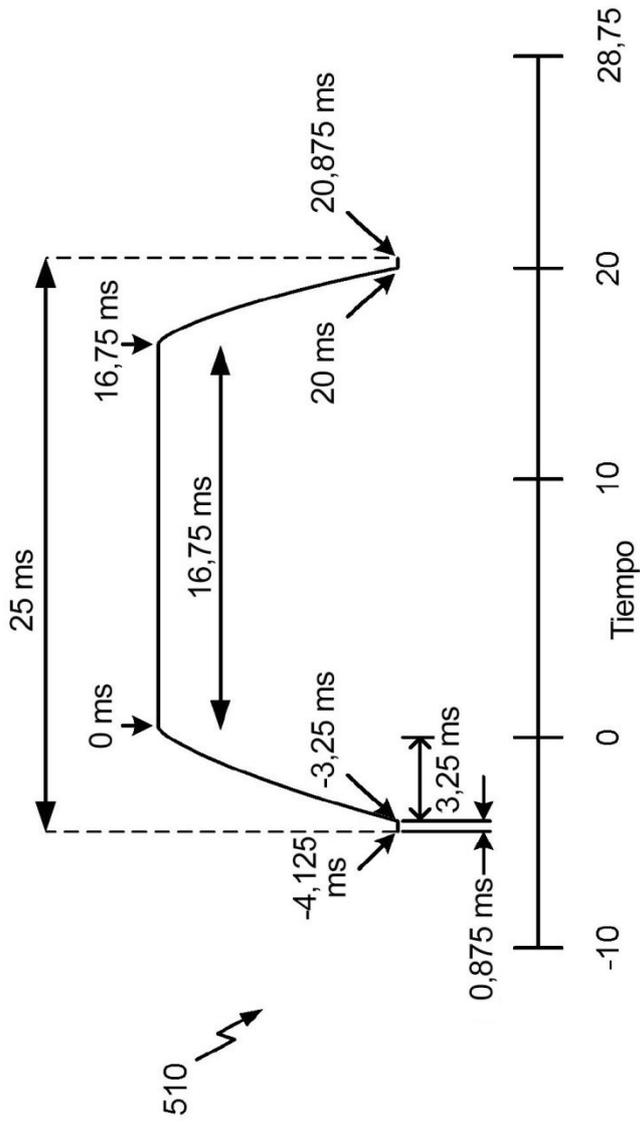
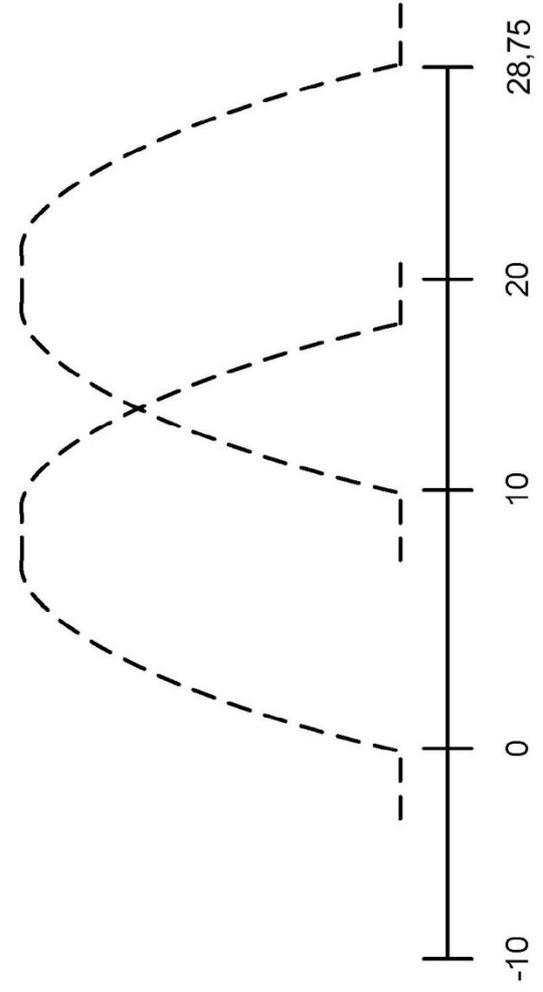


FIG. 4



510



520

FIG. 5

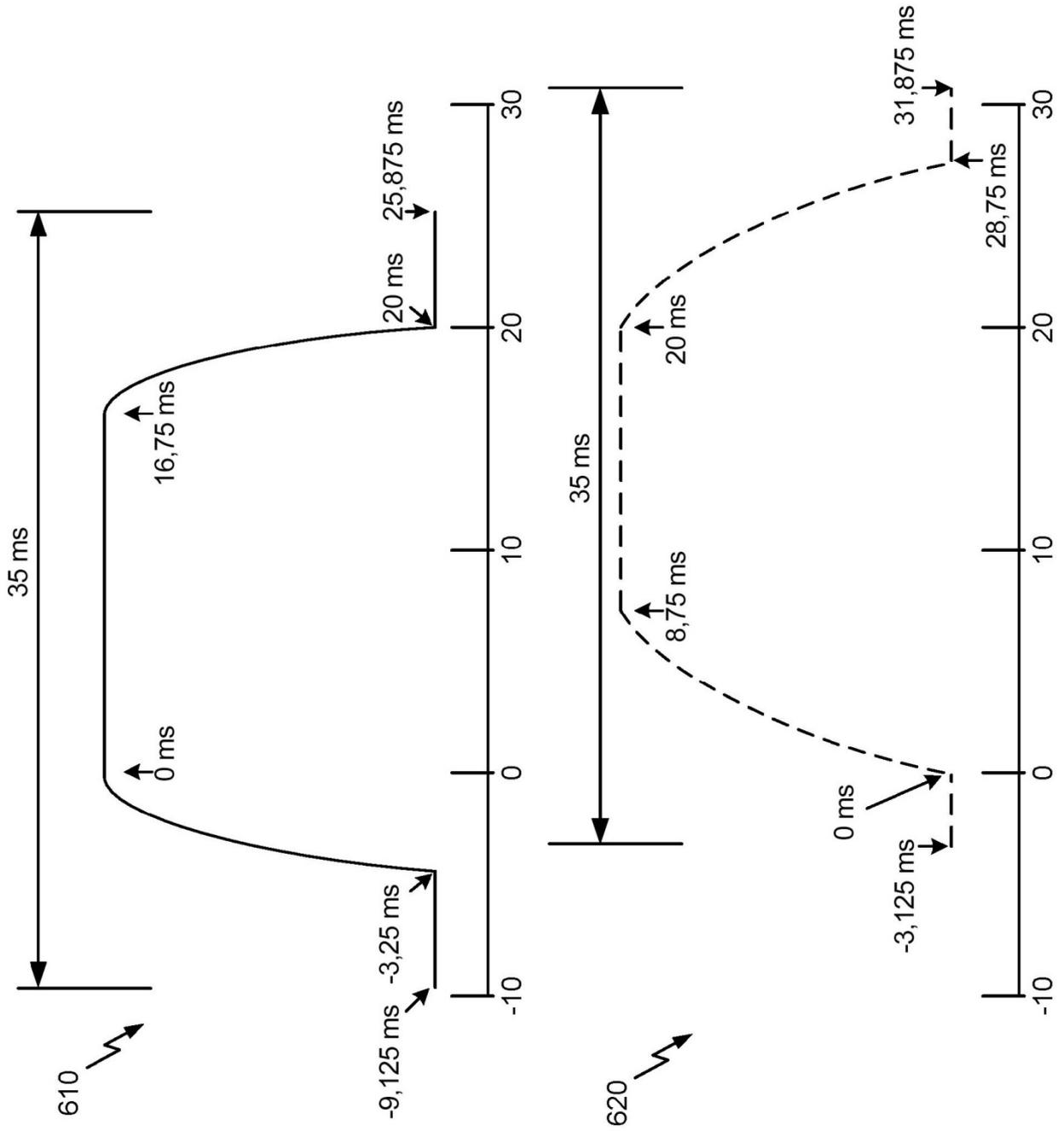


FIG. 6

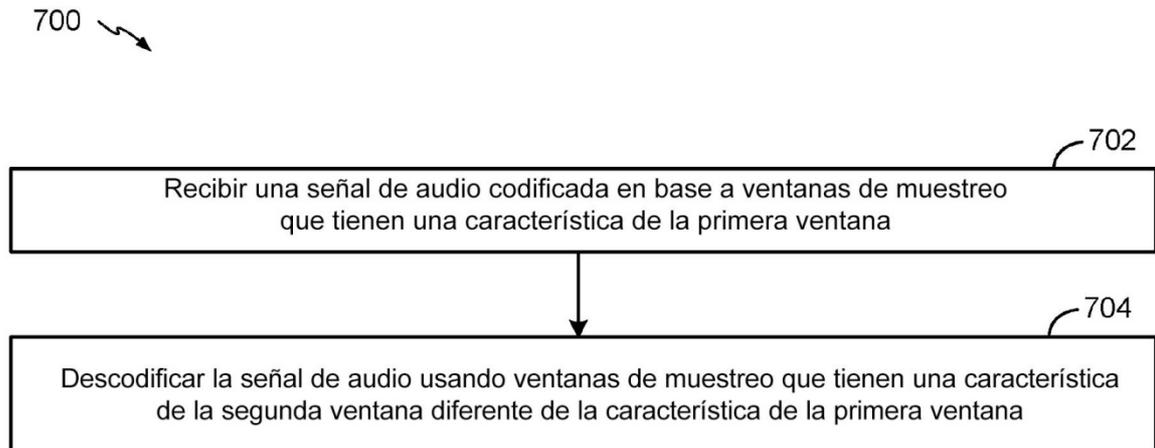


FIG. 7

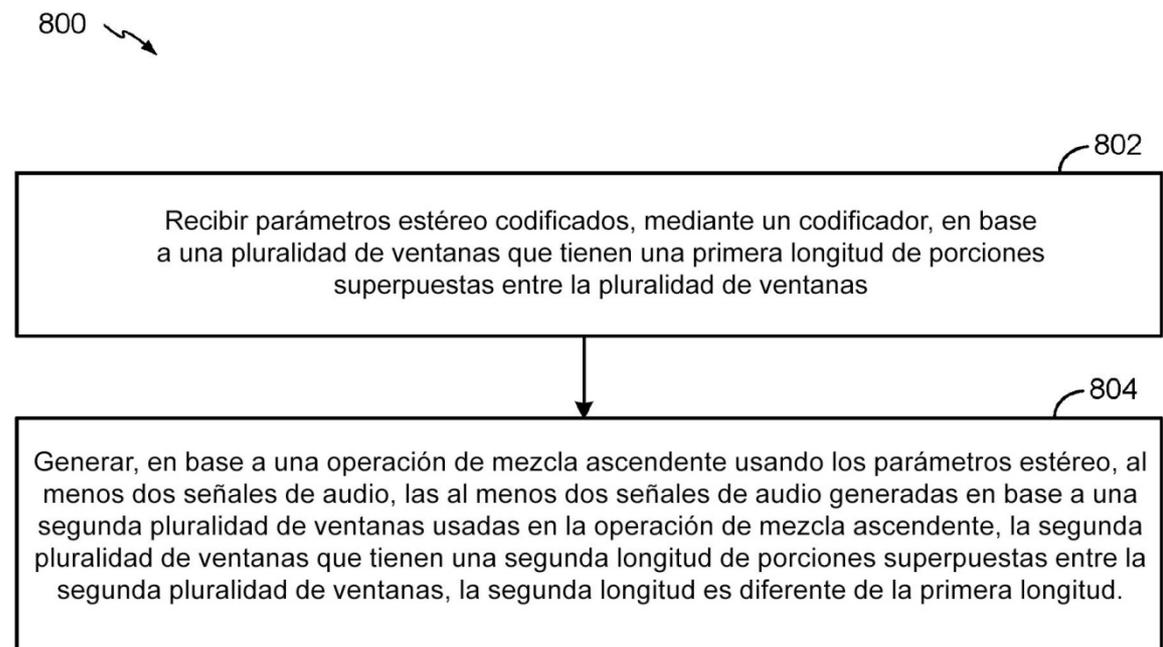


FIG. 8

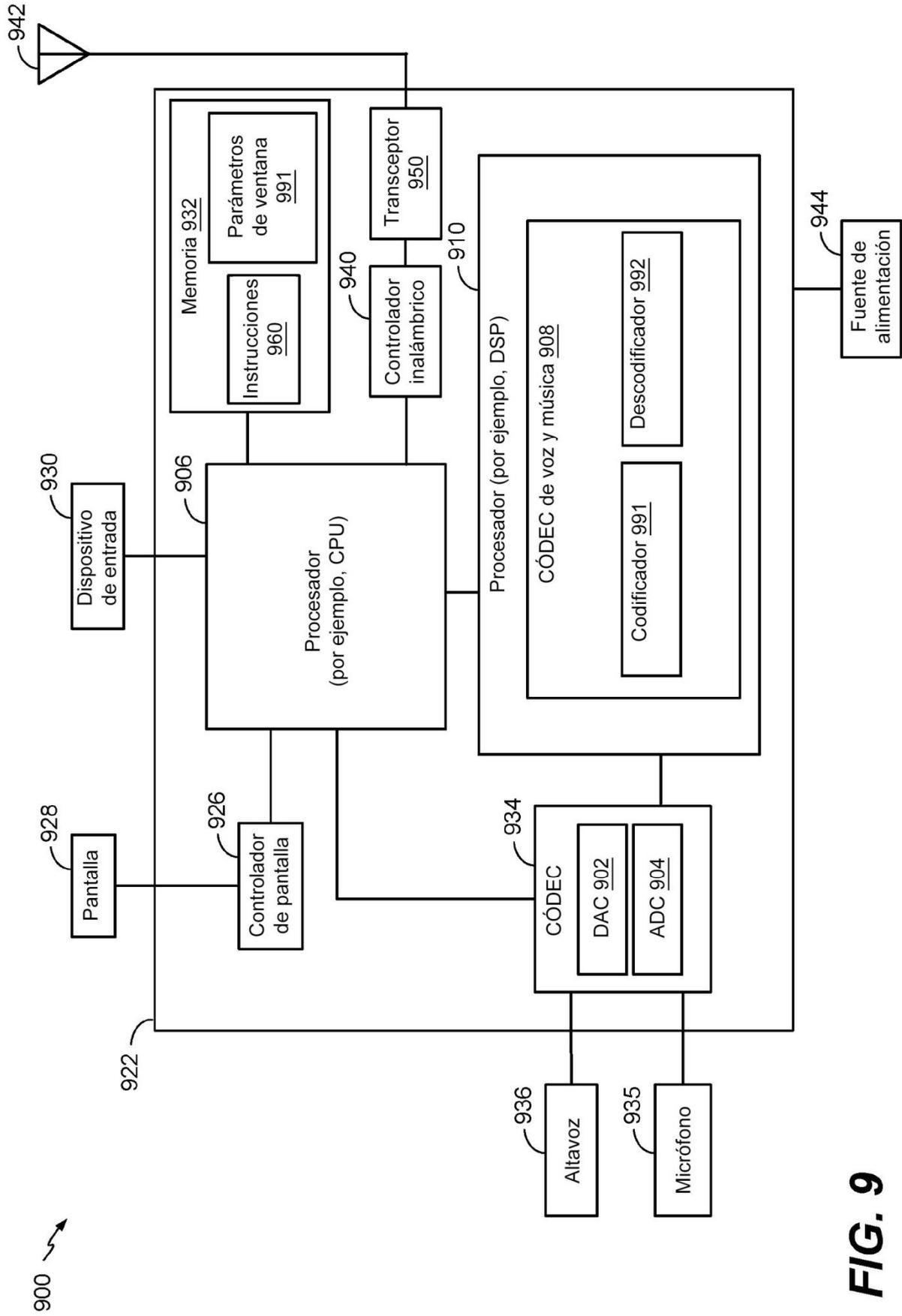


FIG. 9